MICRO COMPUTER SYSTEM

نظم الميكروكمبيوتر
الجزء الثاني

مكونات الميكروكمبيوتر التقنية
MICROCOMPUTER HARDWARE



تأليف
الدكتور مظهر طايل
كلية الهندسة - جامعة الاسكندرية
وجامعة بيروت العربية

شركة منشورات
دار الراتب الجامعية
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH

الطبعة الأولى ١٩٨٥
FIRST EDITION
1985

GIFTS OF 2003

PROF.DR.MOHAMED AMAN
U.S.A.

نظم الميكروكمبيوتر

الجزء الثاني

مكونات الميكروكمبيوتر التقنية

MICROCOMPUTER HARDWARE

تأليف

الدكتور مظهر طايل

كلية الهندسة - جامعة الإسكندرية

وجامعة بيروت العربية

شركة منشورات

دار الراتب الجامعية

DAR EL-RATEB AL-JAMIAH

الطبعة الأولى
1985

رقم الإيداع 1858 / 85
الهيئة العامة للكتاب

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لكُم مَّا فِي السَّماواتِ ومَا فِي الأَرْضِ وأَسبَغَ عليكُم نِعمهُ ظاهرةً وباطنةً ﴾ .

صدق الله العظيم

إهــداء

إهدائي إلى . . .

من سَهِرت . . . . ونمتُ أنا
من أَرِقت . . . . واطمأننتُ أنا
من تَعِبت . . . . واسترحتُ أنا
من مَرِضت . . . . واستقمتُ أنا
من ضَحَّت . . . . ونُلتُ أنا
من كَافَحت . . . . وتوِّجتُ أنا
لكل أمٍ . . . . مع أُمي أنا

المؤلف

شكـــر

أتقدم بخالص الشكر للسادة مؤسسة هوساك كمبيوتر برس وأخص الأخوة سمير وحسين وأكرم على معاونتهم الصادقة على الرغم من كثرة العناء في إعادة كتابة الأصول وعمل الرسومات وطبع الصور . كما أتقدم بكثير الشكر إلى رفيقي على هذا الطريق الراتب قبيعة لمجهوده الكبير وعمله الدائب للحصول على كافة المطلوبات . كما وأشكر السيد المهندس جميل البنا لمساهمته بالرسم . وأشكر كل من ساهم معي في إعداد أي مادة من مواد الكتاب والكتب السابقة واللاحقة .

مظهر طايل

تمهيد

منذ سنوات عدة أصبح الميكروكمبيوتر حقيقة واقعة وملموسة يتعامل به ومعه جميع أفراد المجتمع على كافة مستوياتهم العلمية والتخصصية المختلفة . فقد دخل الميكروكمبيوتر جميع المجالات الخاصة والعامة من مؤسسات وجامعات ومعاهد ومدارس ومكاتب علمية وهندسية وتجارية وكذلك دخل إلى المنازل واستعمله أفراد الأسرة . ويتعامل جميع هؤلاء الأفراد مع الميكروكمبيوتر وذلك دون الغوص في تصميماته ودوائره المعقدة . غير أنه توجد حاجة ماسة لمعرفة ماهية مكونات الميكروكمبيوتر الرئيسية ومواصفات بناءه وتصنيعه وذلك لاستغلال مقدراته الفائقة كلها إن أمكن بقدر المستطاع علاوة على زيادة فعاليته ومرونته . وحيث أن هذا النوع من المعرفة غير متوفر بالمكتبة العربية فقد دفع بنا إلى إعداد هذا الكتاب ليقدم للقارىء العربي التفاصيل الفنية العامة عن تراكيب ومواصفات مكونات الميكروكمبيوتر الذاتية والمحيطية والإضافية المؤدية إلى زيادة فعاليته ومرونة آدائه .

بصفة عامة فإن دراسة التفاصيل العامة لمكونات الميكروكمبيوتر تساعد على فهم مجالات عمله الحالية والمستقبلية المتوقعة كما أنها تسهم في معرفة طرق زيادة فعاليته وامتدادها إلى العديد من الاستخدامات المتنوعة . وعلاوة على

ذلك فإن معرفة مكونات الميكروكمبيوتر تؤدي إلى حسن اختيار وحدة الميكروكمبيوتر المناسبة للتطبيق في مجال معين وتساعد على اختيار المكونات المحيطية اللازمة له للحصول على التوسعات المتوقعة .

لقد دُرج هذا الكتاب تحت إسم مكونات الميكروكمبيوتر وذلك على أنه الجزء الثاني في سلسلة كتب نظم الميكروكمبيوتر . وقد قدمنا في الكتاب الأول من هذه السلسلة أنواع ومجالات تطبيق استخدام الميكروكمبيوتر ونوعية البرمجيات المختلفة المستعملة في برمجته . وقد دُرج الكتاب الأول تحت اسم الميكروكمبيوتر الشخصي واستخداماته. وإننا إذ نأمل أن يوفقنا الله عز وجل أن نقدم في القريب العاجل الكتاب الثالث من هذه السلسلة عن العاملات الميكروية لم لها من أهمية وإنتشار في التطبيقات المتعددة .

المؤلف

أستاذ دكتور مظهر طايل

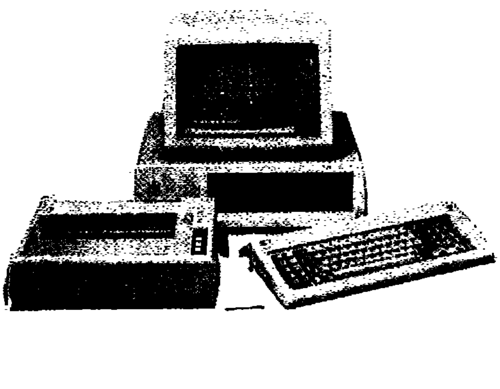
١٠ فبراير ١٩٨٥

الباب الأول

١

مقدمة

INTRODUCTION



مقـدمـة

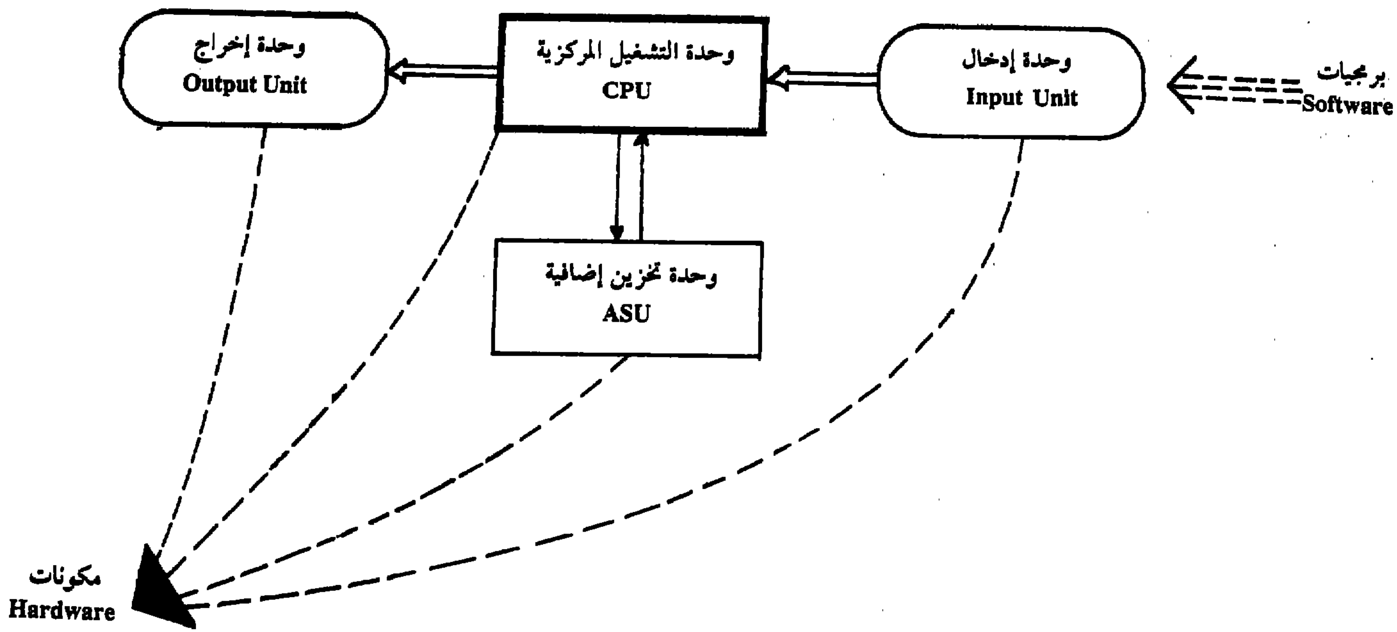
INTRODUCTION

الإقبال المتزايد على استخدام الميكروكمبيوتر كآداة يومية عامة وكذلك الأسباب المؤدية إلى صغر حجمه وخفة وزنه علاوة على الإنخفاض الدائم في سعره قد أدى إلى شيوع إستعماله في المؤسسات والجامعات والمدارس والمكاتب والمنازل . هذا التواجد على كافة المستويات الخاصة والعامة يتطلب قدراً من المعرفة عن ماهية الميكروكمبيوتر ومعنى مصطلحاته التي يرددها المستخدمون له . وتسهم هذه المعرفة في زيادة فعاليته ومرونة آدائه وتؤدي إلى الإستعمال الكامل لمقدراته الفائقة وتوضح سبل كبر حجمه وتوسعه وامتداده إلى تطبيقات متعددة . وعلاوة على ذلك فإنها تؤدي إلى حسن اختيار الميكروكمبيوتر المناسب لغرض محدد كما تساعد على إختيار المكونات الإضافية اللازمة له .

بصفة عامة فإن التعامل مع الميكروكمبيوتر يتركز في شطرين هما :

- البرمجيات software ،
- المكونات hardware .

ويمثل هذان الشطران تكاملاً لأداء وتنفيذ العمليات بالميكروكمبيوتر فبدون أي منهما لا يمكن تنفيذ العمليات الكبيرة المعقدة. وإن الكمبيوتر بدون البرمجيات يمثل كماً لا قيمة له والبرمجيات بدون كمبيوتر لا تمثل



شكل رقم (1) : البرمجيات والمكونات

معناً ما . فالبرمجيات هي التي تسهم في إرشاد وحدات الكمبيوتر إلى خطوات تنفيذ العمليات ، والكمبيوتر هو آداة تنفيذ هذه العمليات للحصول على نتائج المعـالجة . والشكـل رقم (1) يقدم رسـماً صندوقيـاً لتمثيل المكـونات والبرمجيات في أبسط صورها . والصورة رقم (1) تقدم منظراً عاماً لمكونات نظم الميكروكمبيوتر .

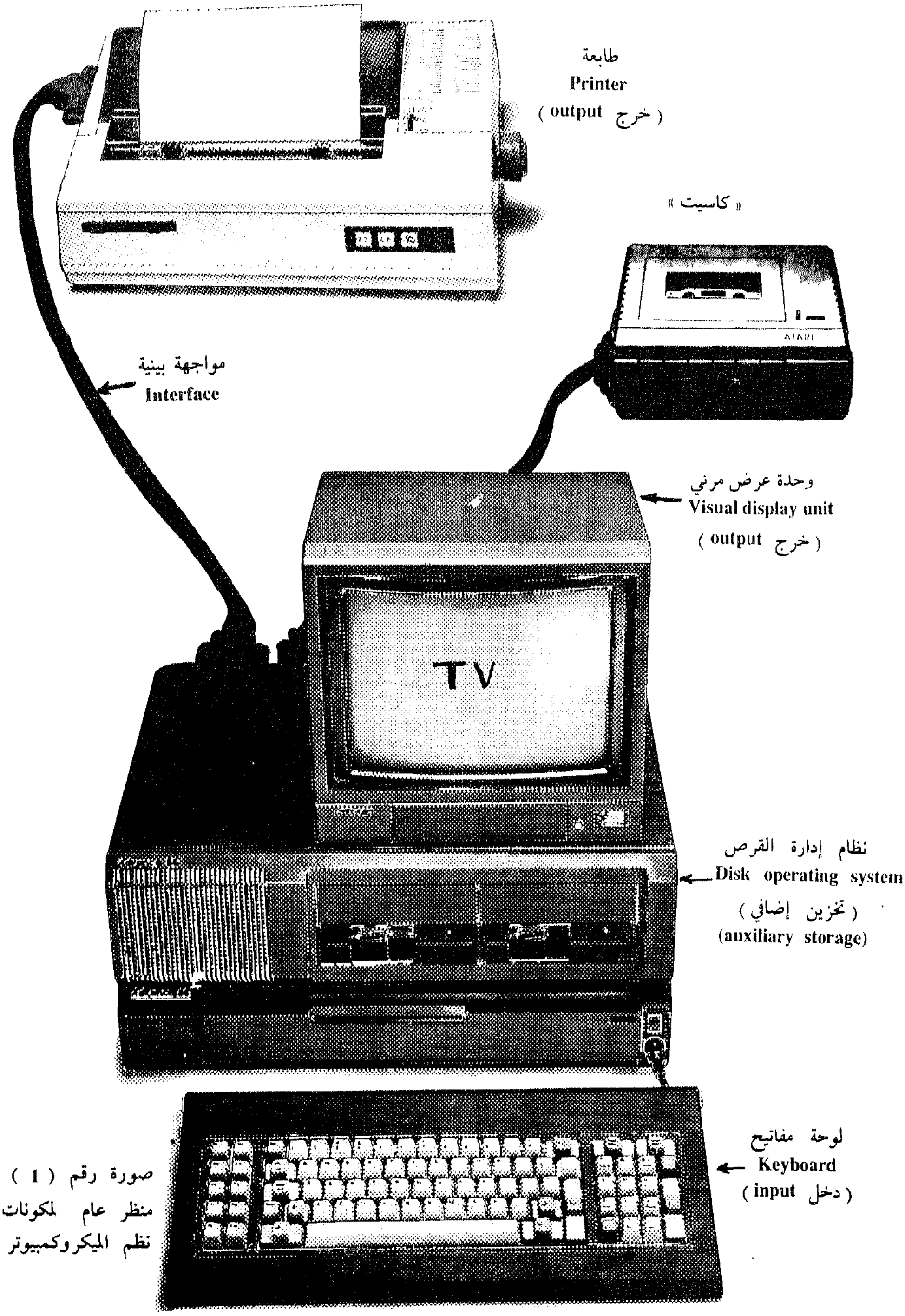
● البرمجيات : Software

البرمجيات هي دراسة تفاصيل المشكلة المطروحة وعمل البرامج المؤدية إلى حلها والحصول على نتائج منها وكيفية استخدام الأجهزة المحيطية المساعدة والمرشدة للكمبيوتر في تحقيق تأدية مهمته لمعالجة وتنفيذ العمليات والحصول على نتائج المعالجة .

أهم أقسام البرمجيات هي البرامج واللغات المستعملة في برمجة الميكروكمبيوتر لمعالجة تطبيقات العمليات المختلفة علمية وهندسية وطبية وتجارية وغيرها . وقد اهتمت سلسلة كتب نظم الميكروكمبيوتر في كتابها الأول : الكمبيوتر الشخصي واستخداماته بالبرمجيات الشائعة الاستعمال وذلك علاوة على دراسة مجالات استخدام الميكروكمبيوتر المتعددة .

● المكونات : Hardware

المكونات harware هي الأجزاء الداخلة في تركيب وعمل الكمبيوتر وذلك لتنفيذ المهام الصادرة إليه . ومن أمثلة المكونات النبائط devices الالكترونية (التحويلات الالكترونية electronic switches، المقاومات resistances ، الثنائيات diodes ، أشباه الموصلات semiconducters والدوائر المتكاملة Integrated Circuits وذاكرتها memory) والأجهزة المغناطيسية (الشرائط المغناطيسية magnetic tapes ، الأقراص المغناطيسية magnetic disks والأسطوانات المغناطيسية magnetic drums والأجهزة



صورة رقم (1)
منظر عام لمكونات
نظم الميكروكمبيوتر

المشغلة لها) وكذلك الوحدات الكهروميكانيكية (الطابعات printers ، وسائل التحكم والسيطرة) .

تنقسم مكونات الميكروكمبيوتر إلى نوعين أساسيين هما :

- مكونات ذاتية ،
- مكونات محيطية .

ويعمل كل منهما في نطاق محدد من العمليات ويتعاونا معاً لتحقيق مرونة وفعالية آداء الميكروكمبيوتر .

المكونات الذاتية :

هي تلك المكونات الداخلة في تكوين الميكروكمبيوتر ذاته والتي تستخدم بمفردها لمعالجة المشاكل بقدرة محدودة . وهذا المكونات مثل الذاكرة الرئيسية main memory ، وحدة الحساب والمنطق arithmetic and logic unit وهي ما يطلق عليه المعالج processor، وحدة التحكم control unit، وحدة الدخل input unit ووحدة الإخراج output unit .

بصفة عامة يمكن إعتبار أن المكونات الذاتية تنقسم إلى أربعة وحدات رئيسية هي :

- وحدة الإدخال Input Unit .
- وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit .
- وحدة الإخراج Output Unit .
- وحدة التخزين الإضافية Auxiliary Storage Unit .

المكونات المحيطية :

هي مكونات الأجهزة الخارجية عن الميكروكمبيوتر وتعمل بمرافقته مما يؤدي إلى زيادة حجم إختزانه وزيادة فعاليته ومرونة آدائه وتعدد أغراض

إستخدامه . وتنقسم الأجهزة المحيطية إلى ثلاث أنواع أساسية هي :

- الأجهزة المحيطية الكهروميكانيكية electromechanical ،
- الأجهزة المحيطية الكهرومغناطيسية electromagnetic ،
- الأجهزة المحيطية الالكترونية electronic .

ويقوم كل منها بعمل محدد وآداء يختلف عن عمل وآداء الأجهزة الأخرى .

أ ـ الأجهزة المحيطية الكهروميكانيكية :

من أمثلة هذه الأجهزة في وسائل الإدخال آلة ثقب البطاقات card punching machine وقارىء البطاقات card reader وكذلك لوحة المفاتيح key board . ومن وسائل الإخراج الطابعات printers والراسمات plotters .

ب ـ الأجهزة المحيطية الكهرومغناطيسية :

من أمثلة هذه الأجهزة وسائل التسجيل المغناطيسي من شرائط tapes وأقراص disks وأسطوانات drums . وتعمل هذه الأجهزة على زيادة حجم التخزين كما تؤدي إلى مرونة الآداء وزيادة فعاليته حيث يمكن عمل المكتبات الخاصة من البرمجيات القياسية العلمية والهندسية والتجارية المؤلفة خصيصاً لهذه التطبيقات والمسجلة بواسطة الهيئات الدولية والعلمية كمراجع بيانات ومعلومات قياسية .

جـ ـ الأجهزة المحيطية الالكترونية :

التقدم المضطرد في علوم الالكترونيات الدقيقة وتقنياتها قد أدت إلى تصغير حجم النبائط الالكترونية electronic devices وزيادة كثافة تجميعها packing density على شذة واحدة chip متناهية الصغر في الحجم وخفة الوزن . هذا التقدم أدى إلى تصنيع شذرات قياسية تقوم بمهمات متكاملة

لتأدية الأغراض المختلفة . وقد أصبحت هذه الشذرات القياسية تمثل إضافات احتيارية optional للعديد من أجهزة الميكروكمبيوتر تساعد في زيادة حجم ذاكرته ومرونة آدائه . كذلك يوجد العديد من الشذرات القياسية المختزن بها برامج محددة لأغراض خاصة وعامة يمكن إستعمالها عند الحاجة إليها دون التفكير في وسائل حلها .

جميع أنواع الأجهزة المحيطية peripheral equipments المرافقة للميكروكمبيوتر تعمل من خلال أجهزة مواجهة بينية interface توائم adapt فيما بينها من حيث التنفيذ والأداء . ويوجد العديد من أجهزة المواجهة البينية وأعمها استعمالاً هي الناقل S - 100 والناقل RS232C وكذلك المعدلات modems المستعملة بمرافقة وسائل الإتصال التليفونية .

● تمارين (1)

1 ـ مستعيناً بالرسم الصندوقي وضح الفرق بين المكونات والبرمجيات .

2 ـ وضح أي من الأشياء التالية يدخل ضمن المكونات :

البرنامج ، وحدة الإدخال، وحدة التشغيل المركزية ، الطباعة ، الورق .

3 ـ أذكر الوحدات الرئيسية للمكونات واشرح خصائص كل منها .

4 ـ اذكر أقسام البرمجيات والهدف من كل منها .

5 ـ الكمبيوتر آداة العصر لا قيمة له بدون البرمجيات . وضح .

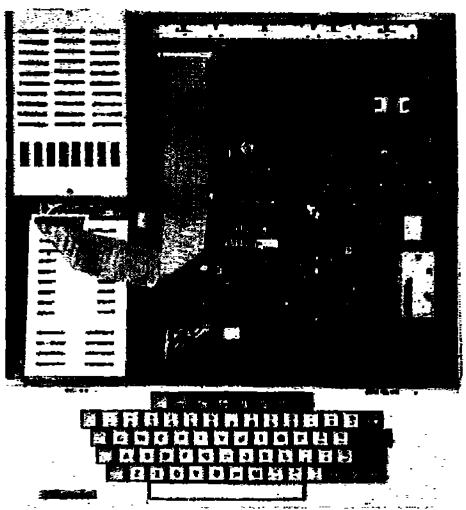
6 ـ البرمجيات هي التي تحدد مجال إستخدام الكمبيوتر في التطبيقات المختلفة . وضح .

الباب الثاني

2

وحدة التشغيل المركزية

CENTRAL PROCESSING UNIT



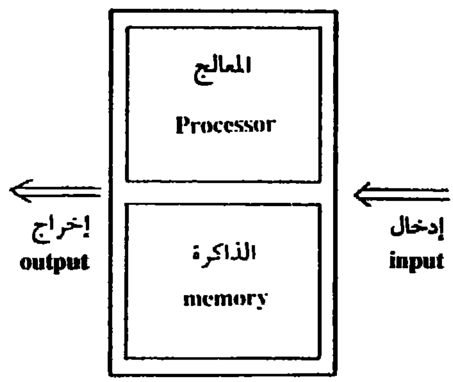
وحدة التشغيل المركزية

CENTRAL PROCESSING UNIT

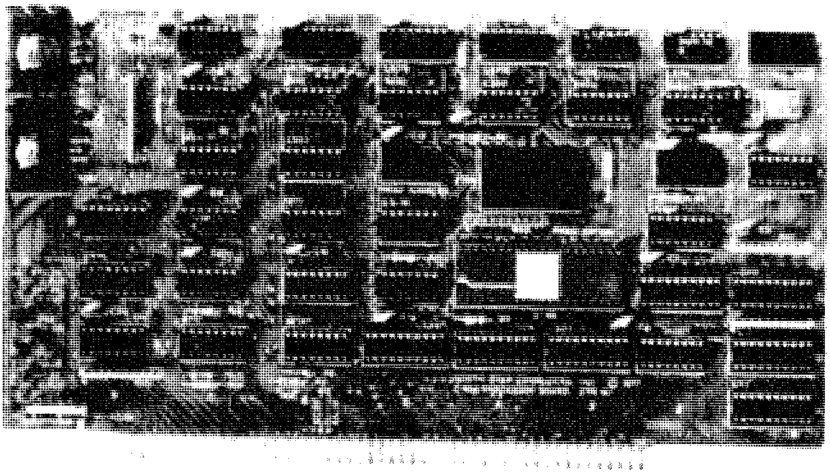
وحدة التشغيل المركزية (و ت م ـ CPU) ليست بالقطعة المميزة ، أو النادرة كما أنها ليست بالثمينة جداً ولكنها هي القطعة الأساسية واللازمة لتشغيل الكمبيوتر . وتنقسم و ت م إلى مقطعين رئيسيين هما :

- الذاكرة memory ،
- المعالج Processor

كما هو موضح بالشكل رقم (2) .



شكل رقم (2.) : وحدة التشغيل المركزية



صورة رقم (2) : لوحة نبائط ذاكرة كمبيوتر

كل من هذين المقطعين يؤدي دوراً هاماً في تنفيذ إجراء العمليات بالكمبيوتر . فالمعالج يقوم بتنفيذ إجراء العمليات الحسابية والمنطقية ومن ثم يوجه نتائج المعالجة إلى الأقسام المختلفة بالذاكرة . وتستخدم الذاكرة لتخزين البيانات المدخلة والمعالجة والمخرجة .

● الـذاكـرة

Memory

من الضروري بأهمية أن يكون لدى الكمبيوتر ذاكرة كافية لاختزان كافة أنواع البيانات لتنفيذ الموضوعات tasks المكلف بها . وتتكون الذاكرة من عدة آلاف بل ملايين من الخلايا التي يمكن اختزان البرامج والبيانات بها كما هو موضح بالصورة رقم (2) .ويتم الإختزان على صورة مجموعات من الأرقام الثنائية (رث bits) binary digits . وكل مجموعة من رث تكون كلمة word بطول ثابت يطلق عليها اسم ثُمَانية byte . والثمانية تتكون من ثمانية أرقام ثنائية يمكن وضعها على هيئة علاقة قياسية كالآتي :

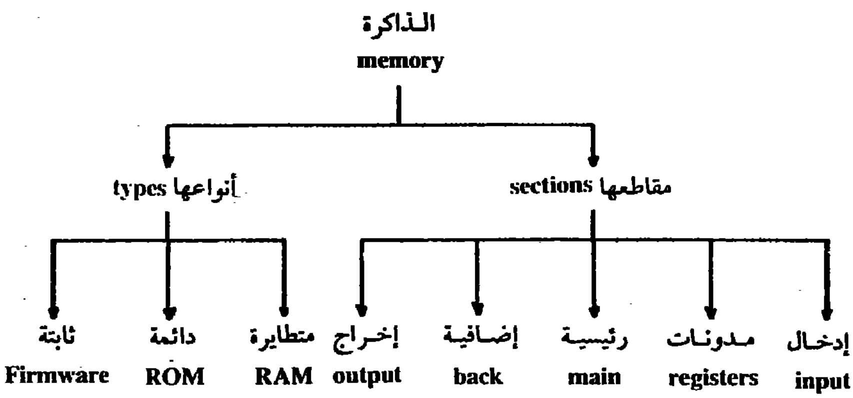
ثُمَانية = 8 رث

1 byte = 8 bits

وبصفة عامة فإن ذاكرة الكمبيوتر في مجموعها ليست مركزة في مكان واحد ولكنها موزعة بعدة مواقع بالوحدات المختلفة ، وذلك علاوة على الذاكرة الرئيسية . وتقسم الذاكرة إلى عدة مقاطع هي :

- ذاكرة الإدخال input memory .
- ذاكرة التدوين أو المدونات registers .
- الذاكرة الرئيسية main memory .
- الذاكرة الإضافية auxiliary storage (back memory) .
- ذاكرة الإخراج output memory .

والشكل رقم (3) يوضح مقاطع الذاكرة المختلفة وأنواعها .



شكل رقم (3) : مقاطع وأنواع الذاكرة

ذاكرة الإدخال

تستخدم في بعض أنواع الكمبيوتر ذاكرة إدخال كذاكرة مرحلية وذلك لتخزين بيانات الإدخال input data المرسلة من لوحة المفاتيح key board

إلى حين الحاجة إليها أثناء تنفيذ خطوات البرنامج .

ذاكرة التدوين (المدونات)

هي مدونات registers* لتسجيل بيانات التشغيل working storage المرحلية الناتجة من إجراء وتنفيذ العمليات الحسابية arithmetic operations من جمع وطرح وضرب وقسمة وكذلك تنفيذ العمليات المنطقية logic operations . وتوجد هذه المدونات في وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم CU والسيطرة . ويتم تداول البيانات من وإلى هذه المدونات . (أنظر كتاب العاملات الميكروية للمؤلف) .

الذاكرة الرئيسية

هي مجموعة من خلايا المدونات لكل منها موقع ذو عنوان unique address فريد مما يساعد وحدات التحكم في التعرف على المواقع المختلفة . وتعرف هذه الذاكرة بعدة مسميات منها : ذاكرة السرعة العالية high - speed memory ، الذاكرة الداخلية inner memory ، الذاكرة الرئيسية main memory . والاسم الأخير هو أشهرها وأعمها استعمالاً . ويتم السيطرة على هذه الذاكرة مباشرة من المعالج processor ومن الممكن استرجاع بيان معين من عنوان محدد .

الذاكرة الداخلية الرئيسية ذات سعة محدودة يتعين حجمها بحجم العناوين التي يمكن أن يحتويها المعالج وذلك تبعا للعلاقة :

$$S = 2^N$$

* المدونات هي نبائط الكترونية electronic devices تتكون من الثنائيات diodes والثلاثيات الترانزستور transistors لتكون دوائر ذاكرة .

حيث :

S ـ هو حجم (سعة) الذاكرة بوحدة الكلمات ،

N ـ عدد خطوط ناقل العنونة address bus .

وعلى سبيل المثال ذاكرة بحجم 64 كيلو في حالة المعالج ذو الكلمة word الثمانية (بعدد 8 رث bit) وناقل عنوان ذو ثمانيتين (16 رث) .

عناوين خلايا الذاكرة تساعد وحدة التحكم والسيطرة في التعرف على مواقع المدونات المختلفة عند الكتابة Write (بمعنى التسجيل في المدون) وعند القراءة Read (بمعنى استرجاع قراءة البيان المسجل بالمدون) .

والشكل رقم (4) يوضح تكوين الكلمة word في الذاكرة وعنوانها مستخدماً نظم الأعداد السداسية عشر .

تصنع جميع أنواع الذاكرة الرئيسية في أجهزة الميكروكمبيوتر الحديث من أشباه الموصلات semiconductors السيليكونية Silicon التي تكوّن شذرة Chip بها العديد من الخلايا الموزعة على شكل مصفوفة matrix مكونة من صفوف وأعمدة .

وبصفة عامة فإن نبائط devices الذاكرة تصنع إما من نبائط الكترونية وإما من نبائط مغناطيسية . والشكل رقم (5) يقدم أنواع نبائط الذاكرة والأقسام المتفرعة من كل نوع . من هذا الشكل يمكن حصر هذه الأنواع في ثلاث أقسام رئيسية هي :

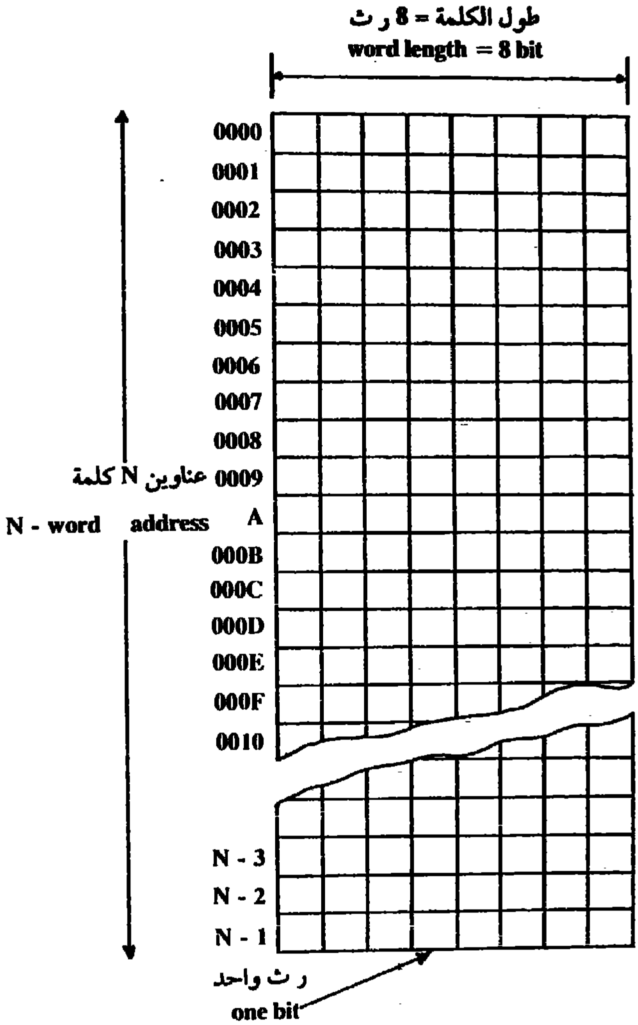
1 ـ ذاكرة القطبيان Bipolar memory .

2 ـ ذاكرة القطبي الواحد Unipolar memory .

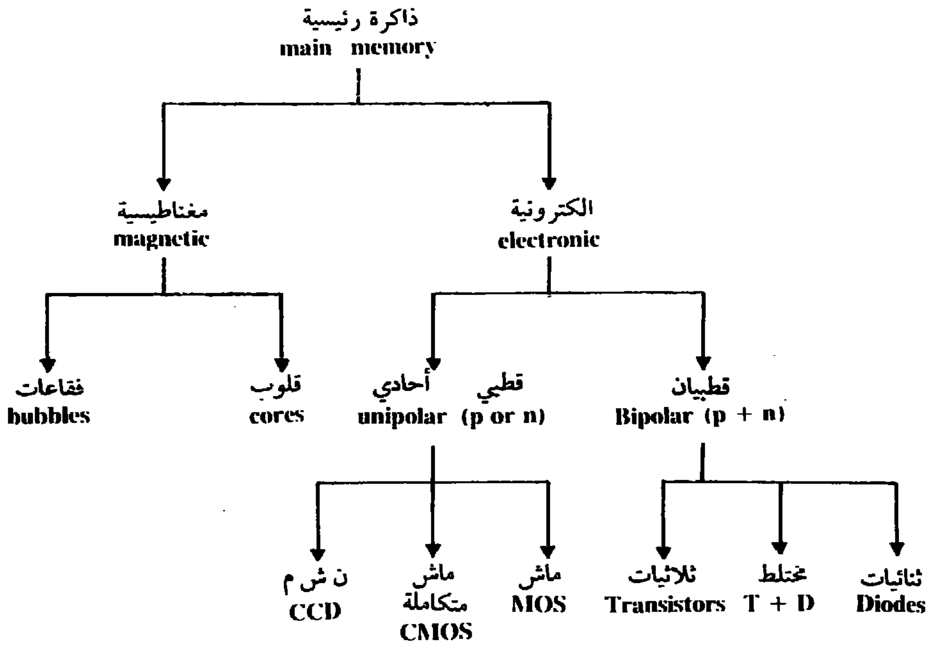
3 ـ ذاكرة مغناطيسية Magnetic memory .

1 ـ ذاكرة القطبيان : Bipolar Memory

تستخدم في تصنيع هذا النوع من الذاكرة نبائط الثنائيات diodes والثلاثيات transistors المصنعة على شرائح من السيليكون لتكون طبقتين إحداهما ذات شحنة موجبة positive تعرف بالفجوة hole والأخرى ذات شحنة سالبة negative تعرف بالإلكترون electron ولذلك تسمى هذه النبائط بنبائط



شكل رقم (14) : عناوين N كلمة ثمانية بطول 8 ر ث .



شكل رقم (5) : أنواع نبائط الذاكرة

الإستقطاب المزدوج bipolar*. والشكل رقم (6) يوضح مكونات نبائط الثنائيات والثلاثيات الترانزستور .

يتميز هذا النوع من نبائط الذاكرة بما يأتي :

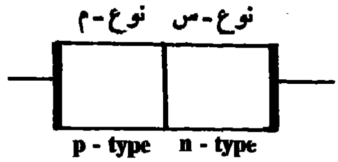
- سرعة آداء عالية جداً very high speed ،
- سهولة المواجهة البينية interfacing ،
- إرتفاع السعر high cost .

2 ـ ذاكرة قطبي مفرد Unipolar Memory

تصنع هذه الذاكرة من نبائط أشباه الموصلات التي تعمل بالمجال

---

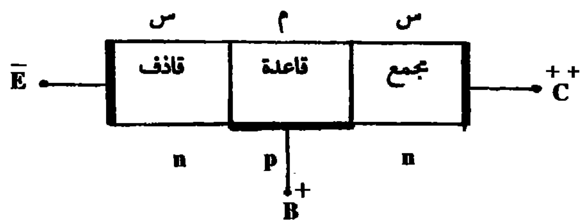
* أنظر كتاب العاملات الميكروية للمؤلف .

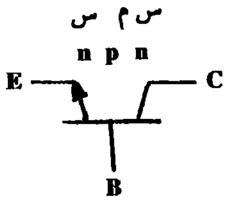


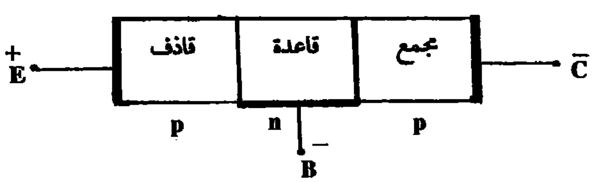
(أ) : ثنائي شبه موصل مكون من طبقتين سالبة وموجبة .

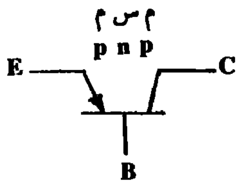


(ب) : رمز الثنائي





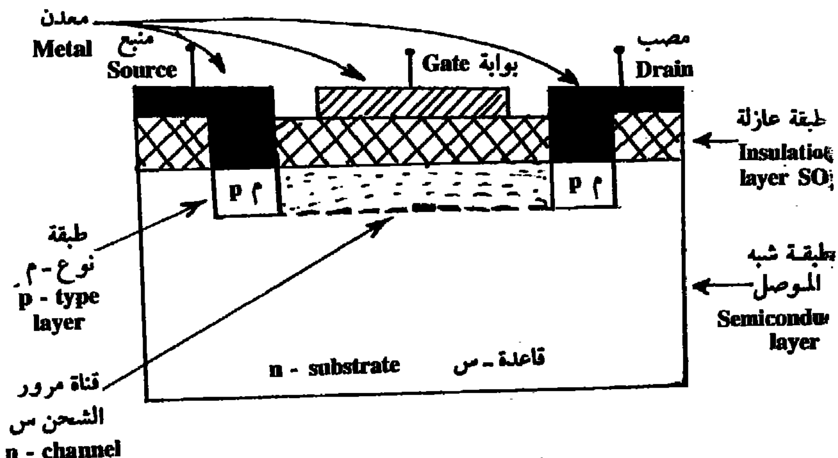


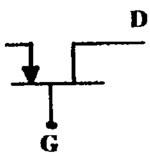


(جـ) : ثلاثي ترانزستور بنوعية س م س ، م س م وإستقطاب كل طرف به .

(د) : رمز الترانزستور حامل شحن القطبيان .

شكل رقم (6) : مكونات نبائط الثنائيات والثلاثيات (الترانزستور)القطبيان





(ب) رمز ترانز
IOS ماش

(أ) : تكوين طبقات ترانزستور ماش MOS

شكل رقم (7) : مكونات ثلاثي ترانزستور ماش MOS القطبي الاحادي .

التأثيري field effect حيث تسمح بمرور نوع واحد من الشحن (الفجوة hole أو الالكترون electron) في شريحة الذاكرة . ولذلك يوجد من نبائطها تلك ذات الشحن الموجبة فقط وتعرف بإسم ذات القناة الموجبة p - channel وتلك ذات الشحن السالبة فقط وتعرف بإسم ذات القناة السالبة n - channel وتلك ذات نوعي الشحن كلا منفصلاً .

بصفة عامة فإن تقنية تصنيع هذا النوع من الذاكرة يستخدم ثلاث طبقات هي المعدن - الأوكسيد - الشبه موصل Metal - Oxide - semiconductor ولذلك تعرف باسم ماش MOS وذلك بأخذ الحرف الأول من إسم كل طبقة. والشكل رقم (7) يوضح ذلك.

يتميز هذا النوع من نبائط الذاكرة بما يأتي :

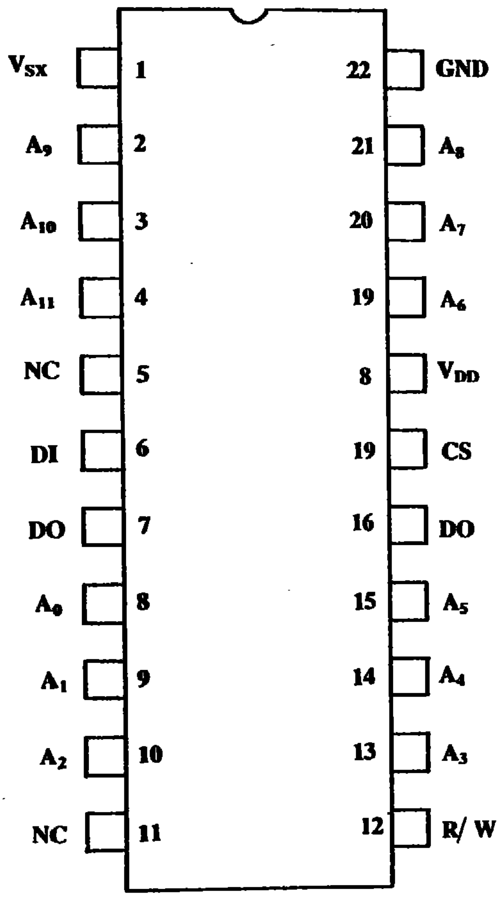
- سرعة آداء أبطأ ،
- كثافة تخزين عالية ،
- سعر أقل ،
- إستهلاك كهربية أقل ،
- مساحة ذاكرة أصغر (ربع مساحة ذاكرة الإستقطاب المزدوج) .

والشكل رقم (8) يقدم رسماً صندوقياً لكبسولة ماش MOS وأصابعها pins .

في نوع نبائط ذاكرة ماش MOS الديناميكية dynamic تتسرب الشحن المختزنة كذاكرة بمرور الوقت ولذلك فإن هذا النوع من نبائط الذاكرة يحتاج إلى إعادة حيوية اختزان الخلية دورياً للحالة الإبتدائية التي كانت عليها .

تقسم ذاكرة ماش MOS إلى ثلاث أنواع من النبائط هي :

- نبائط ماش MOS devices ،
- نبائط ماش المتكاملة CMOS devices ،
- نبائط الشحن المرتبطة CCD .



NC = noconnection

DI = data in

DO = data out

CS = chips

R/ W = read / write

شكل رقم (8.) : كبسولة ذاكرة ماش MOS

الذاكرة الرئيسية تقسم من ناحية الأداء والتنفيذ إلى نوعين : -

أ - ذاكرة تناول عشوائية RAM أو متطايرة volatile ،

ب - ذاكرة دائمة ROM .

وفيما يلي خصائص كل من هذين النوعين .

أ ـ الذاكرة المتطايرة : Random Access Memory (RAM)

شرائح الذاكرة المتطايرة المعروفة بإسم RAM توجد بعدة حجوم ذات سعات مختلفة أشهرها تلك ذات السعات واحد كيلو (1 K) ، أربعة كيلو (4 K) ، ثمانية كيلو (8 K) وستة عشر كيلو (16 K) وثمانية وأربعون كيلو (48) وأربعة وستون كيلو (64) ومائة وثمانية وعشرون كيلو (128) . وبما أن الكمبيوتر الشخصي Personal Computer يتكون من ذاكرة كلماتها ثمانيات الطول bytes فإنه يمكن عمل وتكوين مجموعة من الشرائح chips المتصلة فيما بينها لتكون زمرة block ذاكرة بالحجم المطلوب .

مثال (1) :

إذا كانت سعة شريحة الذاكرة هي واحد كيلو رث ، إحسب عدد الشرائح اللازمة للحصول على ذاكرة بحجم واحد كيلة ثماني .

∵ واحد كيلو ثماني = 8 كيلو رث .

∴ عدد الشرائح المطلوبة = 8 شرائح .

مثال (2) :

احسب عدد الشرائح اللازمة للحصول على ذاكرة بسعة 32 كيلو ثماني ، إذا كانت سعة الشريحة الواحدة هي 4 كيلو ثماني .

$$\text{عدد الشرائح المطلوبة} = \frac{\text{حجم الذاكرة المطلوبة}}{\text{سعة الشريحة الواحدة}}$$

$$= \frac{32}{4} = 8 \text{ شرائح}$$

تتميز أنواع الذاكرة المتطايرة باختزان البيانات طالما يستمر إمداد الكهرباء

ويتلاشى التخزين بانقطاع الكهرباء أو ضياعها . وبصفة عامة يوجد نوعان من الذاكرة المتطايرة RAM هما :

- النوع الاستاتيكي (الساكن) Static .
- النوع الديناميكي (المتحرك) Dynamic .

يتميز النوع الاستاتيكي بأنه يختزن البيانات بالذاكرة طالما يستمر إمداد الكمبيوتر بالكهرباء من المنبع وتختفي البيانات بانقطاع إمداد الكهرباء أو تغيير محتوى الذاكرة . أما النوع الديناميكي فهو مماثل للنوع الاستاتيكي غير أنه يحتوي على شرائح إضافية مهمتها تنشيط الذاكرة باستمرار حيث أن خلايا الذاكرة لا تستطيع الإبقاء على البيانات لفترة طويلة .

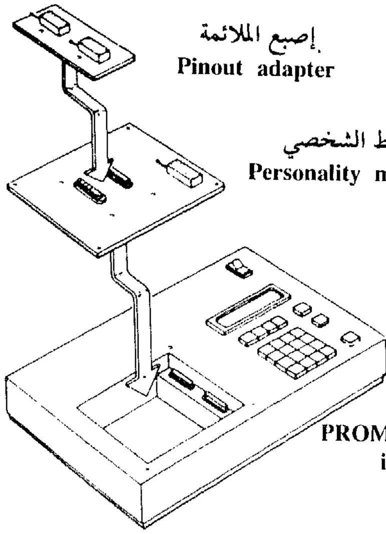
ب - الذاكرة الدائمة : (أ ذ ف = ROM) Read - Only - Memory

هذا النوع من الذاكرة يتميز بأنه يقرأ من الذاكرة فقط ولا يكتب فيها. فالمعلومات المختزنة بالذاكرة تقرأ فقط ولا يمكن محوها أو الكتابة عليها ، بمعنى أنها دائمة وثابتة لا تتغير . أغلب أنواع هذه الذاكرة تسجل برامج محتوياتها بالمصنع . ويمكن في بعض الأجهزة إضافة ذاكرة ثابتة من هذا النوع . كما ويطلق على هذا النوع من الذاكرة أحياناً إسم الذاكرة الذاتية (built - in) .

الذاكرة الدائمة ROM هي نبيطة لها عدة خطوط إدخال وإخراج بحيث يوجد لكل مدخل مخرج خاص فريد .

وباستخدام تقنية التجميع الكبير LSI تصنع منظومات ذاكرة دائمة ROM رخيصة نسبياً بحجم صغير ومثال ذلك ذاكرة 512ـ كلمة ثمانية (512 - word 8 - bit) بمعنى أن هذه الذاكرة تختزن $512 \times 8 = 4096$ رث = 4 كيلو رث .

والذاكرة الدائمة ROM التي يكتب المبرمج عليها معطياته تسمى ذاكرة دائمة مبرمجة programmable ROM (PROM) كما يوجد أجهزة لإدخال البيانات إلى ذاكرة PROM عن طريق البيانات المسجلة على الشرائط



شكل رقم (9)
آلة برمجة ذاكرة من النوع PROM



صورة رقم (3) : محو
بيانات ذاكرة EPROM
بالأشعة البنفسجية

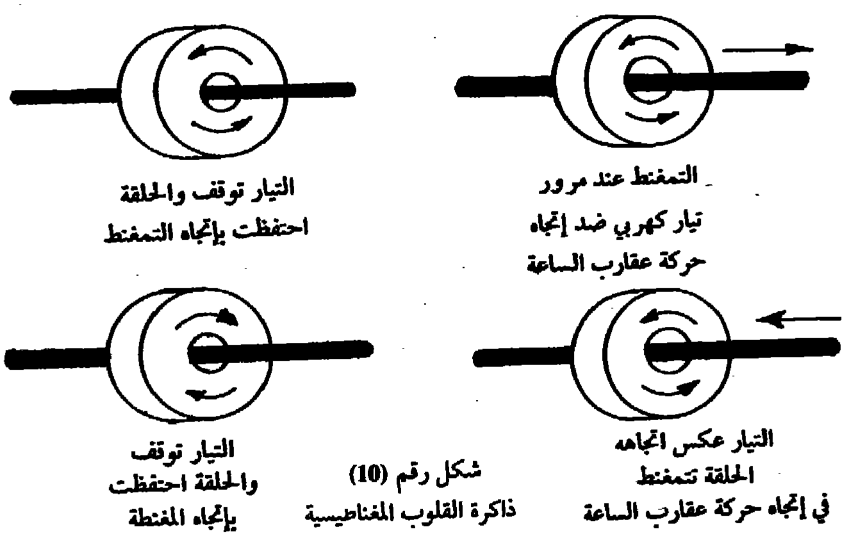
أو الأقراص المغناطيسية . والشكل رقم (9) يوضح آلة برمجة ذاكرة دائمة من النوع PROM .

نوع الذاكرة الدائمة ROM التي يسجل عليها المبرمج بياناته ويستطيع إلغاؤها بالمحو من الذاكرة وإضافة تسجيل بيانات أخرى تسمى الذاكرة الدائمة القابلة للمحو والبرمجة ereasable and programmable ROM أي EPROM . ويتم محو الذاكرة بتعريض الشذرة الالكترونية المسجل عليها البيان إلى الأشعة البنفسجية Ultraviolet (UV) وإعادة الكتابة يتم بنبضات كهربية كما هو موضح بالصورة رقم (3) . ويمكن تكرار المحو والتسجيل مرات متعددة . والذاكرة بالصورة سعة 2 كيلوثمانية .

3- تخزين القلوب المغناطيسية : Magnetic Core Storage

ظلت القلوب المغناطيسية هي أنسب السبل لإختزان البيانات حتى عصر ظهور ذاكرة أشباه الموصلات . وقد كان لهذه القلوب فضل كبير في الطور الأول والمتقدم في تصنيع الكمبيوتر في الخمسينات .

ويتم الإختزان في قلب مغناطيسي magnetic core مصنع على هيئة حلقة toroid من مادة ذات نفاذية مغناطيسية عالية مثل سيراميك الحديد المغناطيسي Ferromagnetic ceramic .



شكل رقم (10)
ذاكرة القلوب المغناطيسية

عند مرور تيار كهربي في السلك المار خلال ثقب بالحلقة يتولد مجال مغناطيسي يتسبب في تمغنط الحلقة . إتجاه التمغنط يعتمد على إتجاه التيار المار . وينطبق مع قاعدة اليد اليمنى وذلك بجعل الإبهام في إتجاه التيار فيكون إتجاه التمغنط هو في إتجاه دوران حركة أصابع اليد حول الإبهام كما هو موضح بالشكل رقم (10) . عند توقف مرور التيار الكهربي تحتفظ الحلقة بشدة التمغنط الحادث .

الذاكرة الإضافية (الخلفية)

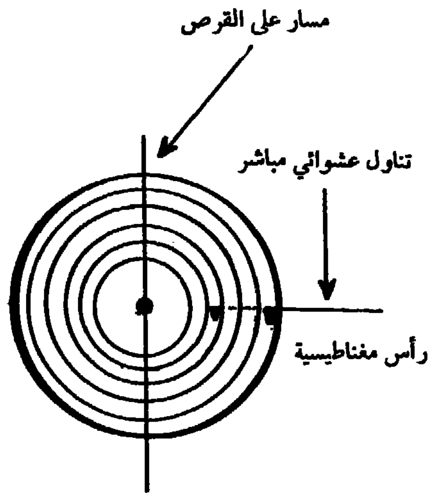
Back Memory

بازدياد الطلب والإقبال على استخدام الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي في المجالات المختلفة لتنفيذ العمليات المعقدة والمتشابكة فإن الذاكرة الداخلية الرئيسية لم تعد كافية الآن لتخزين العديد من البرامج والبيانات ولذلك يلحق بجميع أنواع الميكروكمبيوتر نوع أو أكثر من أنواع الذاكرة الإضافية (ويطلق عليها أيضاً اسم الذاكرة الخارجية external memory والذاكرة الثانوية ، والذاكرة الخلفية back memory) لكي تساعد في زيادة حجم سعة التخزين بالميكروكمبيوتر . وتتميز أجهزة الذاكرة الإضافية برخص سعر تكلفتها غير أن سرعة آدائها أقل بكثير من سرعة الذاكرة الداخلية الرئيسية بل وأقل من سرعة المدونات . وأشهر أنواع التخزين الإضافي هي الشرائط والأقراص المغناطيسية وقد حازت إقبالاً كبيراً في جميع المجالات والتطبيقات .

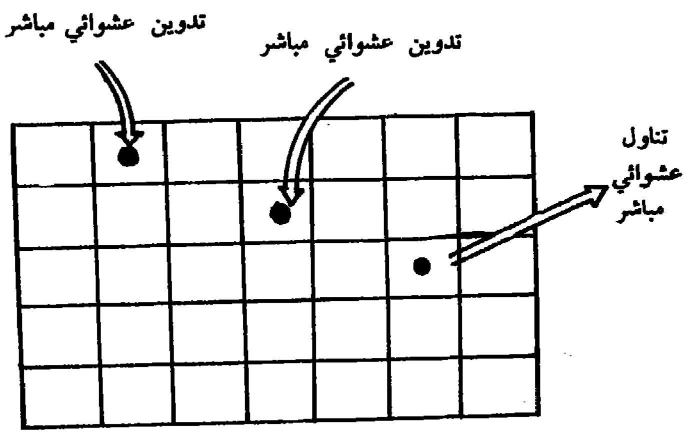
ذاكرة الإخراج

توجد هذه الذاكرة في بعض أجهزة الإخراج وتستخدم لتخزين بيانات نتائج المعالجة والمعدة للإخراج من داخل الكمبيوتر إلى الأجهزة المحيطية . وأمثلة هذا النوع من التخزين تلك الموجودة في الطابعات وكذلك شرائط التثقيب .

سعر تكلفة هذا النوع من الأجهزة متقارب مع أسعار الكمبيوتر المصغر



مسارات قرص مغناطيسي



(أ) تناول عشوائي للذاكرة

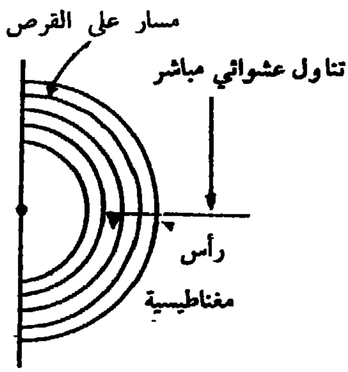
(الميكروز ـ micros) . وسرعة آدائها بطيئة جداً بالنسبة لسرعة آداء الذاكرة الداخلية الرئيسية أو بالنسبة لسرعة آداء المدونات .

تدوين البيانات بالذاكرة

تنقسم طرق تدوين البيانات بمواقع الذاكرة المختلفة إلى نوعين أساسيين هما :

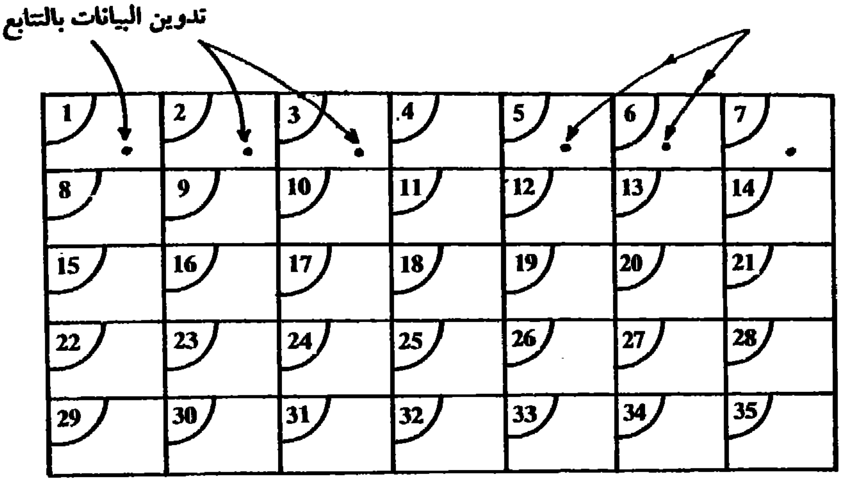
- تدوين التناول العشوائي random access ،
- تدوين التناول المتتابع sequential access .

التناول العشوائي أو المباشر يتم فيه تدوين البيانات بمواقع عشوائية بالذا_رة . وتناول وتداول البيانات يتم بطريقة مباشرة direct ويكون زمن التناول access time متساوي بالنسبة لتناول البيانات من أي موقع من مواقع الذاكرة . ومن أمثلة أجهزة التناول العشوائي للبيانات الأقراص المغناطيسية . والشكل رقم (11) يوضح فكرة التناول العشوائي للبيانات .

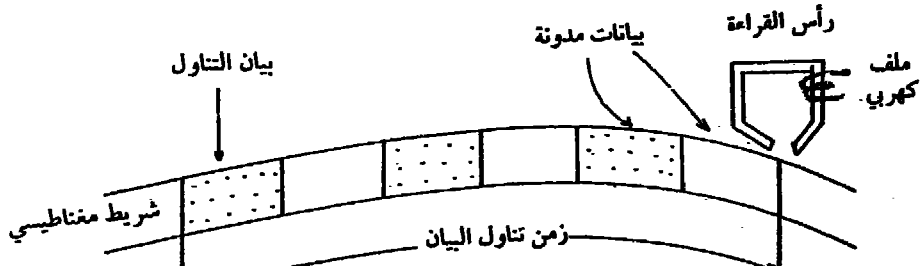


(ب) : جزء من قرص مغناطيسي

شكل رقم (11) : التناول العشوائي (المباشر) للبيانات



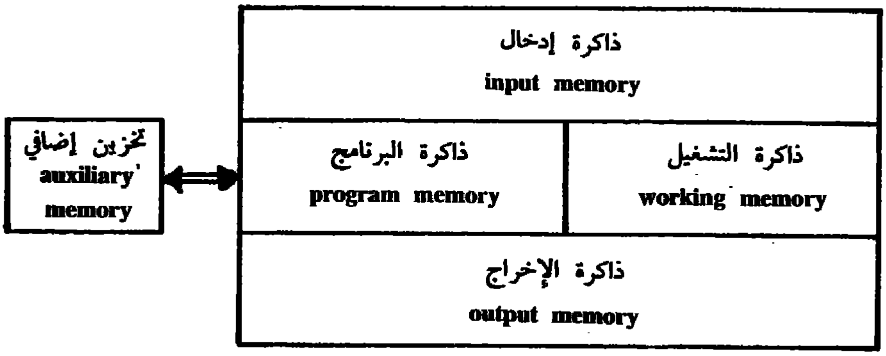
(أ) : ذاكرة تناول متتابع



(ب) : شريط مغناطيسي

شكل رقم (12) : التناول المتتابع للذاكرة والبيانات

التناول المتتابع هو إختزان البيانات المدخلة بمواقع متتالية بالذاكرة . عند استرجاع محتوى موقع ذاكرة معين فإنه يجب استعراض المواقع السابقة له كلها والمتتابعة بالتتالي بحيث يتم الوصول إلى الموقع المحدد . لذلك فإن زمن التناول access time في هذا النوع من الأجهزة يتغير بتغير موقع الذاكرة المتناولة . والشكل رقم (12) يوضح فكرة التناول المتتابع لمواقع الذاكرة . وأمثلة أجهزة ذاكرة التناول المتتابع الشرائط المغناطيسية فعلى سبيل المثال للوصول إلى موقع الذاكرة العاشر فإنه يجب أولاً المرور على جميع مواقع الذاكرة من الأول إلى التاسع ومن ثم الموقع العاشر .



شكل رقم (13) : أقسام تخزين الذاكرة الرئيسية

في النهاية نخلص إلى النتيجة أن الذاكرة الرئيسية موزعة إلى أربعة أقسام تخزين داخلية أساسية هي :

- ذاكرة الإدخال input memory ،
- ذاكرة البرنامج program memory ،
- ذاكرة التشغيل working memory ،
- ذاكرة الإخراج output memory ،

وذلك علاوة على التخزين الإضافي المؤدي إلى زيادة سعة وفاعلية الذاكرة الرئيسية . الشكل رقم (13) يقدم رسماً صندوقياً لتوزيع أقسام

التخزين الداخلية . كما أن الجدول رقم (1) يوجز أهم الخصائص المميزة لنبائط أنواع الذاكرة المختلفة .

المواصفات / نوع الذاكرة	سرعة الأداء	سعة الاختزان	التكلفة
المدونات	عالية جداً	صغيرة جداً	مرتفعة جداً
الرئيسية	عالية	كبيرة	مرتفعة
الإضافية	متوسطة	كبيرة وقابلة للزيادة	منخفضة
إدخال / إخراج	منخفضة	محدودة	متوسطة

جدول رقم (1) : مقارنة أهم خصائص نبائط أنواع الذاكرة .

● المعالج

Processor

يتكون المعالج Processor من شبكة كهربية معقدة من أشباه الموصلات والناقلات ويحتوي على عدد كبير جداً من الدوائر المنطقية Logic Circuits* . ويقوم المعالج بتنفيذ مجموعة من الدوال الرئيسية في الكمبيوتر منها :

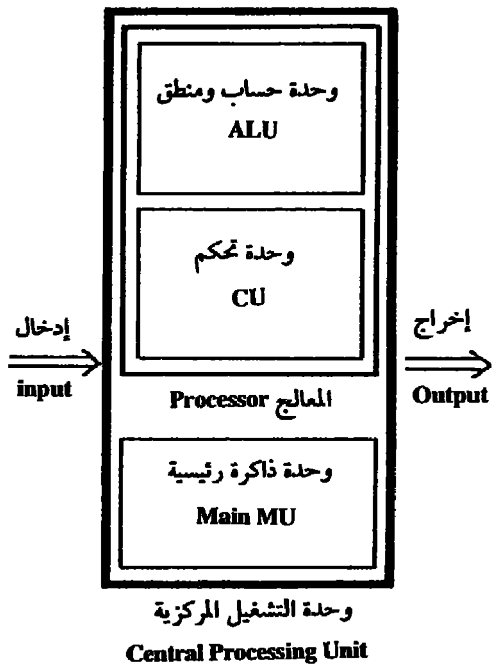
- التحكم control في جميع العمليات من وإلى وفي داخل الكمبيوتر ،
- جلب fetching وفهم التعليمات instructions ،
- نقل البيانات data من وإلى التخزين storage ،

* أنظر كتاب العاملات الميكروية للمؤلف .

- نقل البيانات من وإلى وحدات الإدخال / الإخراج I / O ،
- إجراء تنفيذ العمليات الحسابية arithmetic والمنطقية logic،
- السيطرة والتحكم Control في الأجزاء الأخرى من الكمبيوتر .

الشكل رقم (14) يقدم التكوين الصندوقي لوحدة التشغيل المركزية والمعالج .

لكي تستجيب النبائط الالكترونية المكونة لذاكرة الكمبيوتر إلى التعليمات يجب أن تترجم هذه التعليمات إلى أرقام ثنائية (رث ـ bits) binary digits مفرداتها هي الواحد 1 والصفر 0 ، أي يجب أن تترجم التعليمات إلى لغة الآلة Machine Language . فمثلاً تعليمة الأمر إجمع ADD تحول إلى مفرداتها من الواحد والصفر كالآتية 10000111 وهي تشغل ثمانية byte واحدة .



شكل رقم (14) : التكوين الصندوقي لوحدة التشغيل المركزية

كل تعليمة instruction يتم تنفيذها بالمعالج تمثل خطوة واحدة من خطوات برمجة تشغيل العمليات في الكمبيوتر . وتوجد عدة خطوات ضرورية لتنفيذ كل تعليمة تسمى بدورة التعليمة . وتتم هذه الخطوات الواحدة تلو الأخرى وليس الجميع في مرة واحدة .

دورة التعليمة : Instruction Cycle

بعد تخزين البرنامج في ذاكرة الكمبيوتر تستحضر كل تعليمة منها وتوضع في أحد المدونات بالمعالج يسمى مدون التعليمة instruction register . وتترجم هذه التعليمات بأن يقوم المعالج بفك شفرة decoding الأرقام الثنائية ومن ثم يتم تنفيذ العملية المفروضة بهذه نبوحدة الحساب والمنطق ALU حيث يوجد مدون النتائج المرحلية ويعرف بإسم المركم accumulator .

الفترة الزمنية اللازمة لجلب وتنفيذ تعليمة واحدة تسمى دورة التعليمة Instruction Cycle . زمن دورة التعليمة يتغير تبعاً لمدى إجراء تنفيذ التعليمة . فعلى سبيل المثال فإن دورة التعليمة في العاملات الميكرووية (الميكروبروسيسور) تأخذ فترة زمنية في حدود واحد من مليون من الثانية (ميكروثانية) . ويمكن إنجاز تنفيذ دورة التعليمة الواحدة في خطوات أربع هي :

1 - معرفة عنوان address التعليمة بالذاكرة .
2 - جلب fetching التعليمة من الذاكرة .
3 - ترجمة التعليمة .
4 - إجراء التعليمة المفروضة prescribed .

تكوين المعالج

يتكون المعالج من أربعة مقاطع Sections رئيسية يقوم كل منها بتنفيذ دالة معينة .

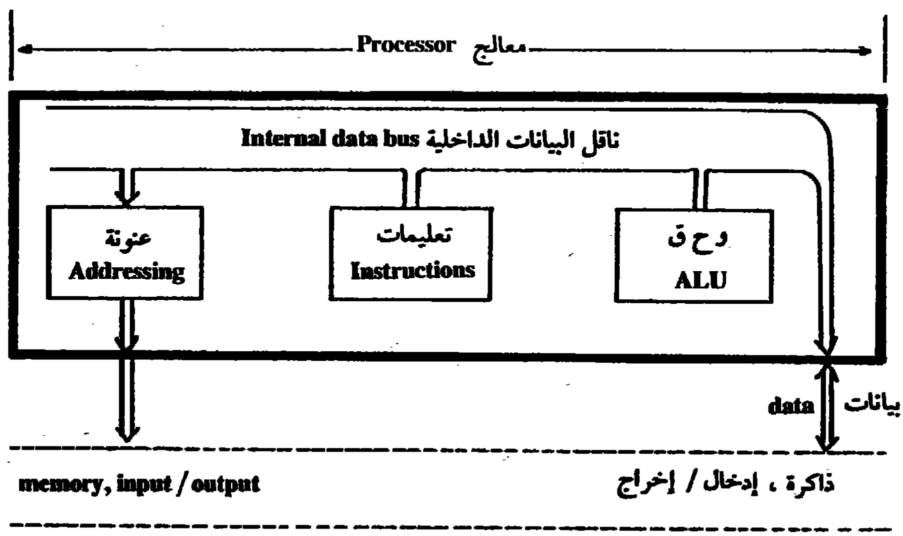
- المقطع الأول هو مقطع العنونة Addressing Section حيث يتعامل مع

العناوين اللازمة لجلب (إدخال) أو إخراج البيانات (أي قراءة وطبع البيانات)،

- المقطع الثاني هو مقطع التعليمات Instruction Section ويقوم هذا المقطع بترجمة وفهم التعليمات الصادرة لتشغيل الكمبيوتر،

- المقطع الثالث هو مقطع وحدة الحساب والمنطبق ALU . في هذا المقطع تتم كل العمليات الحسابية والمقارنة المنطقية وهو ما نطلق عليه التفكير المنطقي (منطق العمليات) ،

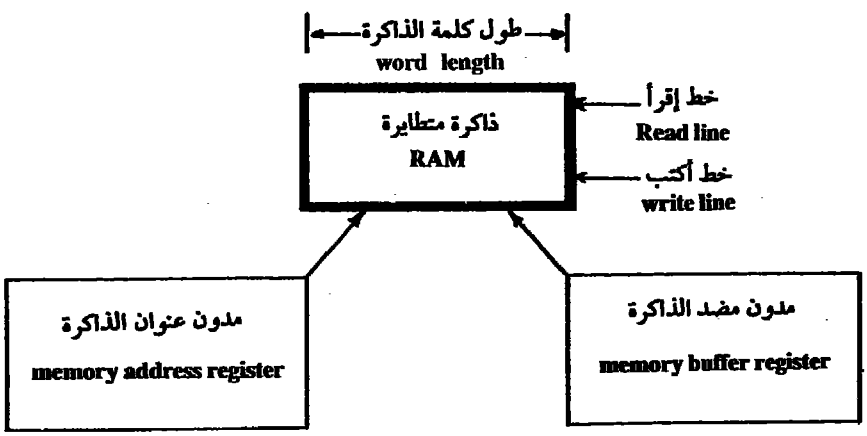
- المقطع الرابع هو ناقل البيانات الداخلية Internal data bus . هذا المقطع هو الذي يصل بين المقاطع الثلاث السابقة وهو عبارة عن شبكة شديدة التعقيد ، والشكل رقم (15) يوضح الرسم الصندوقي لمكونات المعالج .



شكل رقم (15) : رسم صندوقي لمكونات المعالج

كل مقطع من هذه المقاطع يحتوي على العديد من المدونات registers . هذه المدونات تستخدم كمقاطع ذاكرة للإختزان المؤقت temporary للتعليمات والنتائج المرحلية . وتكفي هذه المدونات لتسجيل

ثمانية واحدة أو ثمانيتين (أي لإختزان ثمانية أو ستة عشر رث) . فعلى سبيل المثال يضع المعالج عنوان الموقع الذي تختزن به بيانات القراءة في مدون عناوين الذاكرة ويطلق عليه عداد البرنامج program counter على حين أن البيانات التي ستختزن بالذاكرة فإنها تسجل بمدون يطلق عليه اسم مدون المِضّد buffer register . وبعد تسجيل البيان كاملاً فإن المِضّد يفرغ هذا البيان بالموقع المحدد من قِبل مدون عنوان الذاكرة . وتدون البيانات بالمضد عند إدخالها من خط الكتابة (التسجيل) write - line ومن ثم تنقل إلى الموقع المحدد عنوانه من مدون عنوان الذاكرة . وتقرأ البيانات من خط القراءة (الإطلاع) read - line وذلك بطلبها عن طريق مدون عنوان الذاكرة address register والتي يخرجها بدوره إلى مدون المضد . والشكل رقم (16) يوضح رسماً صندوقياً لمدون المضد ومدون عنوان الذاكرة والذاكرة التي يتعامل معها المدونان .



شكل رقم (16) : رسم صندوقي لمدون المضد ومدون العنوان والذاكرة التي يتعامل معها.

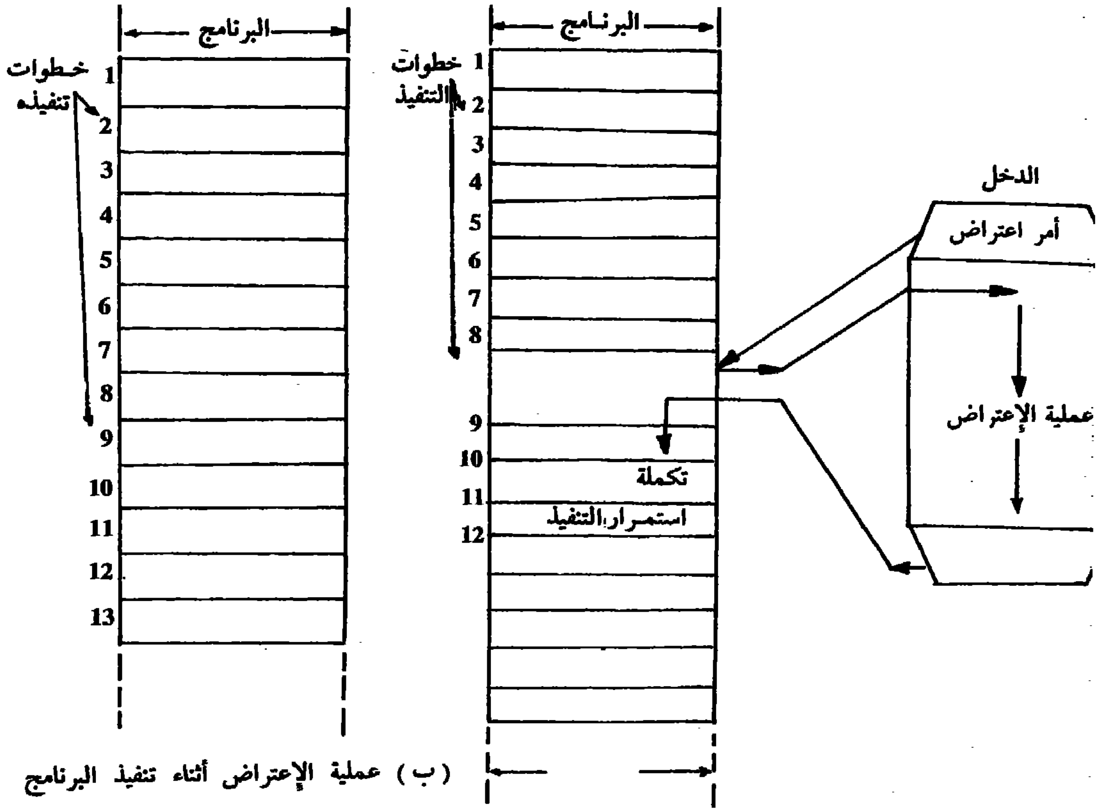
من هذا الشرح نرى أن المعالج يتعامل مع الذاكرة عن طريق :

1 ـ مدون عنوان الذاكرة memory address register .

2 ـ مدون مِضّد الذاكرة memory buffer register .

3 ـ إدخال من خط الكتابة (التسجيل) write - line .

4 ـ إدخال من خط القراءة (الإطلاع) read - line .



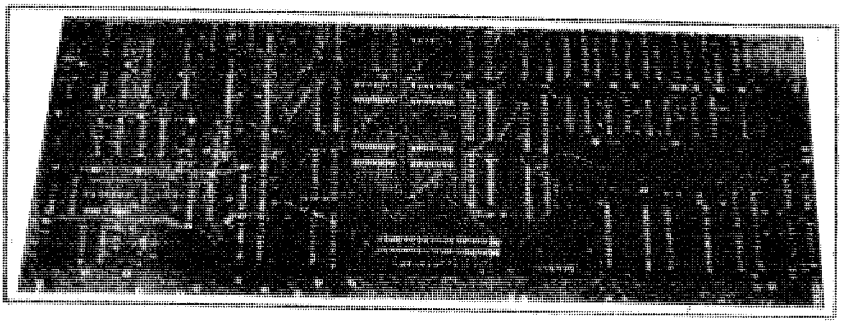
(أ) خطوات تنفيذ برنامج بدون إعتراض

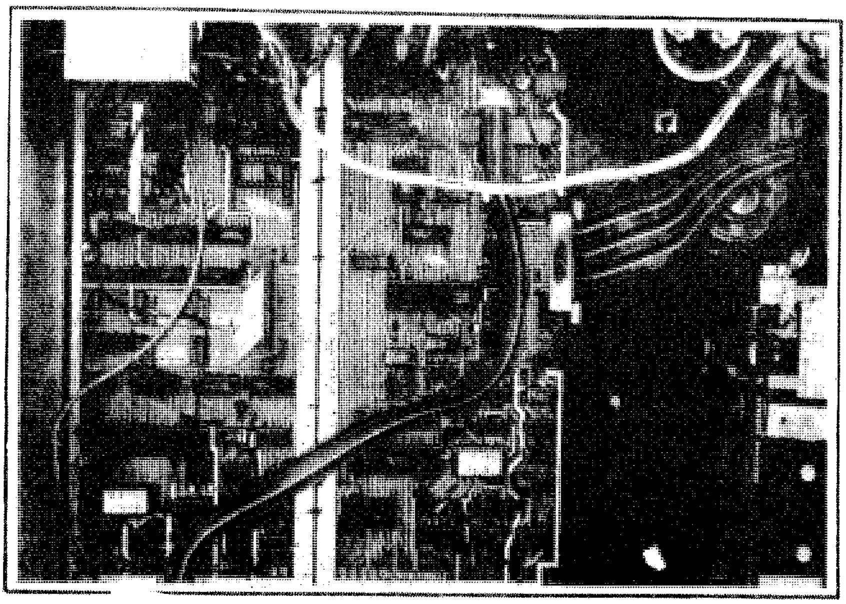
شكل رقم (17) : إعتراض المعالج أثناء تنفيذ خطوات برنامج

إعتراض المعالج

Processor Interruption

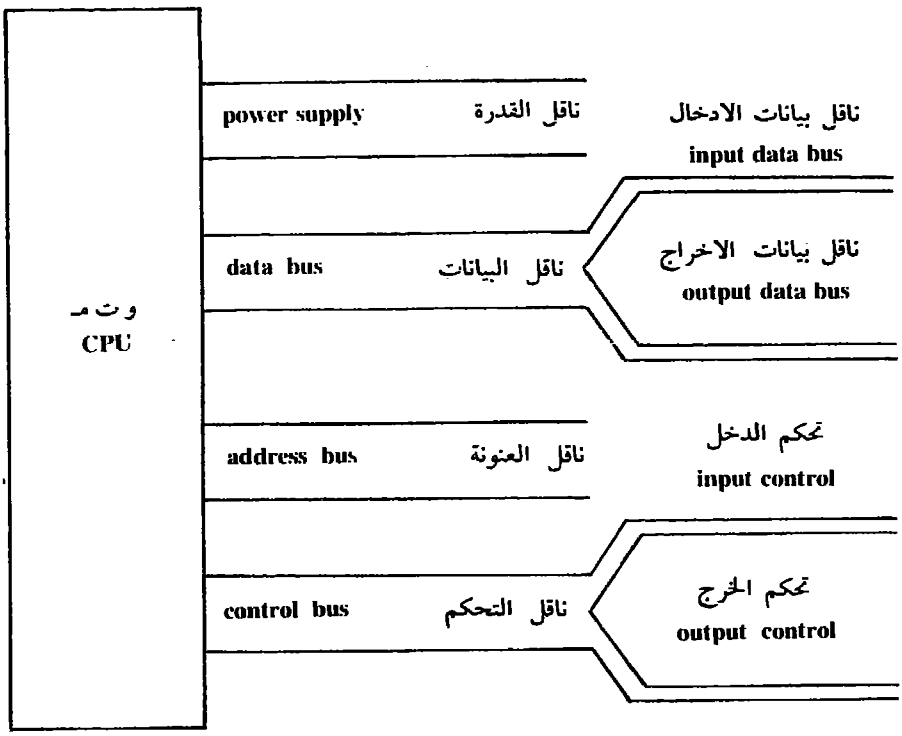
تمتاز أجهزة الكمبيوتر الحديثة المستخدمة للعاملات الميكروية (ميكروبروسيسور microprocessor) بخاصية فريدة هي خاصية الإعتراض





صورة رقم (4) :. خطوط النقل على لوحة مطبوعة

interrupt . تسمح هذه الخاصية بقطع مؤقت للبرنامج وذلك بإيقاف تنفيذ العمليات خلال قيام المعالج الميكرووي بتنفيذ إجراء عمليات برنامج ما . ويتم ذلك عن طريق إصدار أمر الإعتراض (الإيقاف) بضغط التعليمة الخاصة بذلك على لوحة مفاتيح الإدخال key board . بعد الإنتهاء من الإعتراض يقوم المعالج بمتابعة تنفيذ العمليات مبتدئاً من الخطوة التي أوقف البرنامج لديها كما هو موضح بالشكل رقم (17) .



شكل رقم (18) : الناقلات في الكمبيوتر المصغر (ميكرو)

الناقل
Bus

الإتجاه الجديد في أجهزة الكمبيوتر الحديثة ، لتوصيل الدوائر الكهربية التي تصل المعالج processor بذاكرة الاختزان ومواجهات Interfaces الإخراج والإدخال I/O ومنبع القدرة الكهربية power supply هو ما يسمى نظام

النقل . والناقل bus في أبسط صوره هو مجموعة من الأسلاك الكهربية المشتركة مع جميع عناصر الذاكرة المستعملة. والصورة رقم (4) يقدم صورة لبعض خطوط النقل على لوحة مطبوعة لتصل بين الوحدات المختلفة في الكمبيوتر . وأشهر إستخدامات الناقل هو في العاملات الميكروروية microprocessors والتي تدخل في تصميم الكمبيوتر الصغير (الميني) minicomputer والميكروكمبيوتر microcomputer . ويستخدم الناقل في وسائل المواجهة البينة للذاكرة المصنعة من شذرات chips الدوائر المتكاملة IC . وبصورة عامة ينقسم نظام النقل في الكمبيوتر إلى أربعة خطوط نقل فرعية منفصلة هي :

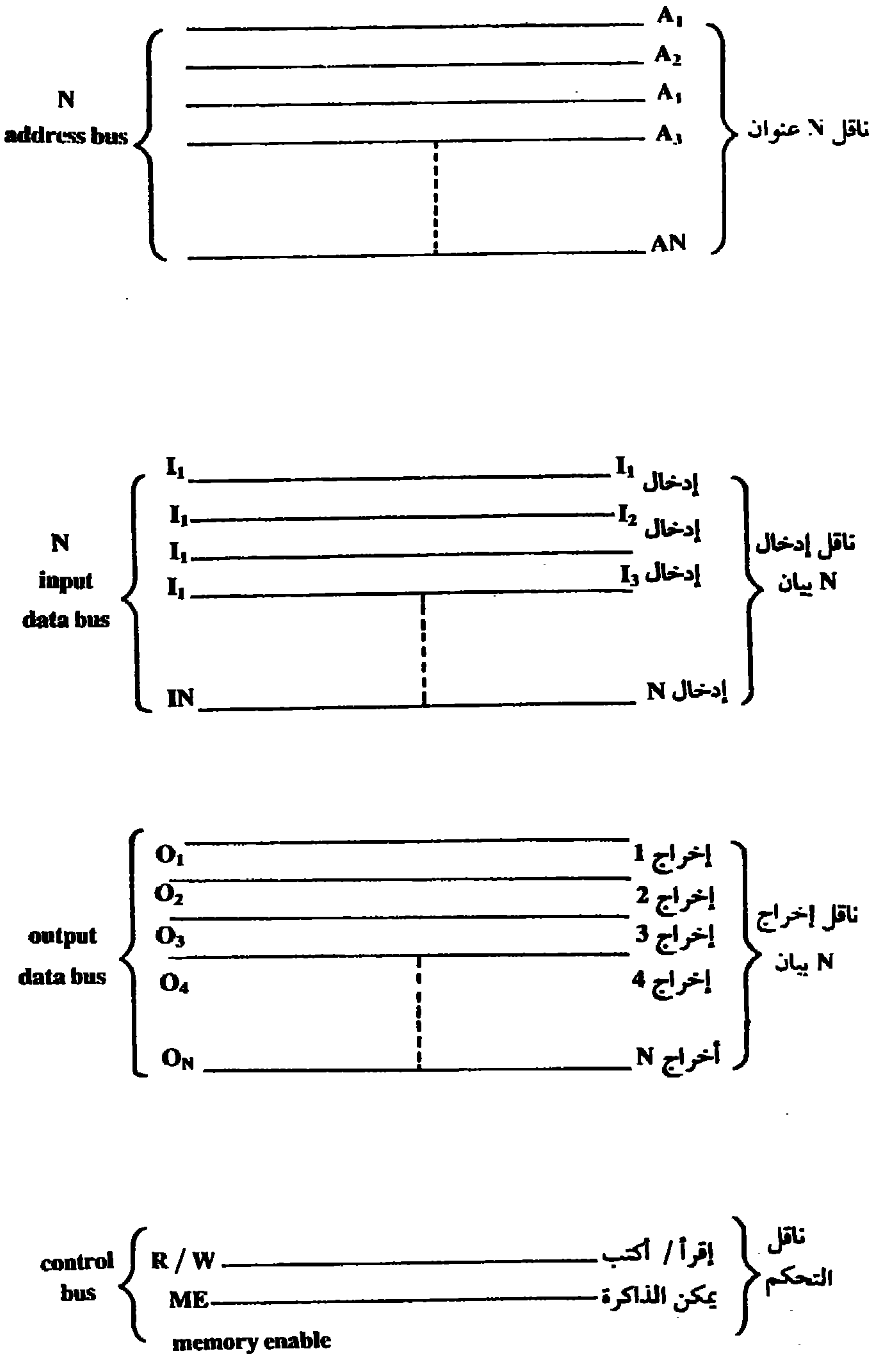
1 ـ ناقل القدرة الكهربية power supply bus المغذي جميع وحدات الكمبيوتر بالقدرة الكهربية اللازمة لها ،

2 ـ ناقل التحكم control bus الذي ينقل جميع إشارات التحكم والتواقت من وإلى الوحدات المختلفة ،

3 ـ ناقل البيانات data bus من وإلى المعالج والوحدات الأخرى في الإتجاهين وذلك بإرسال أو استقبال ثمانية byte واحدة أو ثمانيتين two bytes ،

4 ـ ناقل العنوان address bus المتجه من المعالج إلى الذاكرة . هذا الناقل يمتلك عنوان بإشارة طولها 16 رث أي ثمانيتين .

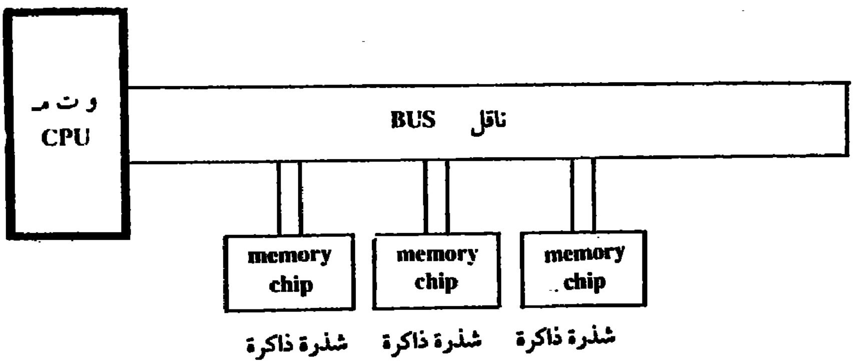
الشكل رقم (18) يوضح هذه الناقلات الأربع . والشكل رقم (18'B) يوضح أفرع النقل المشتركة في ناقل واحد كناقل للعنوان أو ناقل الإدخال أو ناقل الإخراج لعدد N من العناوين وكذلك ناقل التحكم لهم . والشكل رقم (19) يوضح رسماً صندوقياً لكيفية تعامل و ت مـ (المعالج) مع شذرات الذاكرة الممتدة عن طريق الناقل . والشكل رقم (20) يوضح رسماً صندوقياً لكمبيوتر شخصي PC وكيفية تعامل و ت مـ مع الأنواع المختلفة من الذاكرة المتطايرة RAM والدائمة ROM وأجهزة



شكل رقم (18B) : أفرع النقل المشتركة في ناقل ذو N عنوان .

الإدخال / إخراج (I / O) والمواجهة البينية interface للتعامل مع الأجهزة المحيطية مثل المسجل (كاسيت Cassette) ووحدة العرض المرئي (VDU).

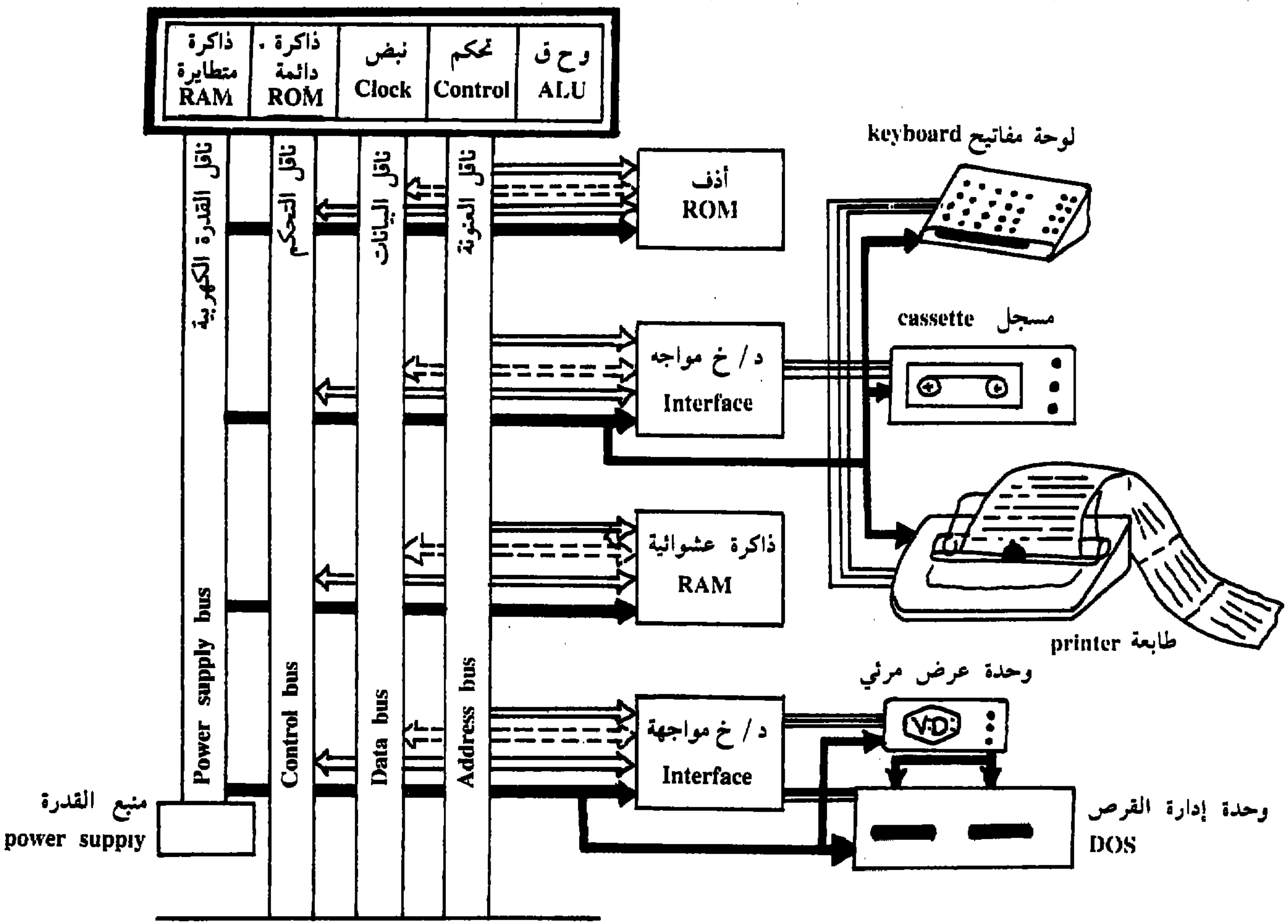
لتسهيل تصميم وحدات الكمبيوتر يتم تصنيع الناقلات على هيئة مجموعة من الموصلات المتوازية المطبوعة على لوحة board يتكون منها الكمبيوتر بتوصيل الوحدات المختلفة بهذه الناقلات. فمثلاً يمكن طبع الذاكرة والمعالج والإدخال / إخراج على لوحات منفصلة بحيث يتيسر توصيلها على الصورة التي يود الشخص أن يكوّن عليها كمبيوتره الخاص. وأشهر الناقلات الشائعة الإستعمال هو الناقل المعروف بإسم S - 100 حيث أنه عالمي الموصفات وهو يحتوي على مائة طرف توصيل.



شكل رقم (19) : وحدة المعالجة المركزية ، الناقل ، تكوين الذاكرة

الناقلات القياسية

تحتوي الناقلات القياسية على ثلاث خطوط نقل فرعية وذلك لإرسال وإستقبال البيانات. فخطوط الإشارات الرئيسية ترسل البيانات على طرف وتستقبل البيانات الأخرى على طرف آخر وتستعمل الأرض ground كطرف



شكل رقم (20) : تعامل الميكروكمبيوتر الشخصي مع الأجهزة المحيطية

ثالث وبذلك تكون هذه هي الأسلاك (الأطراف) الثلاث الرئيسية لأي نظام ناقل . ويعرّف معدل نقل البيانات بوحدة باود bauds . والباود هو معدل نقل الأرقام الثنائية في الثانية (رث / ثانية ـ bit / sec) . والباودات القياسية المستعملة مع الناقلات هي :

50، 70،
110، 150، 300، 600،
1200، 2400، 4800، 9600،
19200.

ومعدلات نقل رث في الطباعة على البعد Teletype عادة ما تكون :

باود : 100, 150, 300

على حين أن وحداتا لعرض المرئي VDU تستعمل معدلات نقل 600 أو 1200 باود وذلك للنظم الصغيرة .

ناقل S - 100 :

أنتج هذا الناقل شركة ألتير كمبيوتر Alter Computer وقد وجد إقبالاً كبيراً في الإستعمال لدى المصممين الآخرين . هذا الناقل مؤهل للعمل بعدد 100 طرف pin وهو ملائم للعمل مع العاملات الميكروية microprocessor بطول 16 رث (ثمانيتين two bytes) . وعلاوة على مقدرة الإعتراض فإن معيارية هذا الناقل تحدد أقل وأكبر زمن لمرور الإشارة من خلاله وكذلك علاقة الإشارات ببعضها البعض .

الناقل RS232C :

هذا الناقل مؤهل للعمل بعدد 25 طرف ويستعمل للسيطرة والتحكم في أجهزة توصيل التليفونات وكذلك المعدلات modulaters ومسترجعات التعديل demodulaters المعروفة باسم مودمز modems .

من الخمسة وعشرون طرفاً لهذا الناقل يوجد فقط 15 طرف واضحة

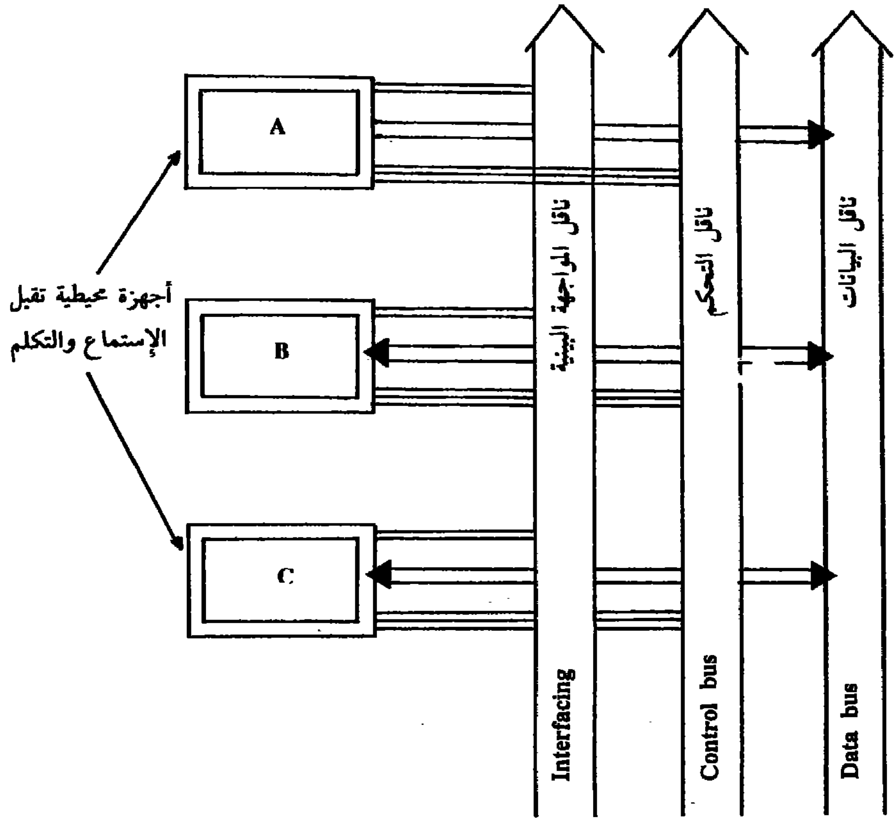
ومشاهذة على حين أن العشرة الباقية فتستخدم للبيانات وممرات التحكم والسيطرة لقناة ثانية تعمل بسرعة أقل كثيراً . ولو أن القناة الثانية دائماً تستعمل بصعوبة ، إلا أنها مفيدة في استحضار providing البيانات من معدلات المودمز modems المتصلة بكل نهاية وصلة .

عند استخدام معدلات المودمز modems في وصلات التليفونات المنزلية فإن الخطوط تصمم بنظام « أطلب ـ لترسل : request - to - send » و « ظهر ـ لترسل : clear - to - send » و « طرف البيانات جاهز : data - terminal - ready » .

الناقل IEEE - 488 :

هو ناقل مواجهة بينية interface عام الإستعمال وخاصة في الأجهزة . ونوعية ذلك النظام تتكون من حاكم controller وما يقرب من 14 نبيطة . وكل طرف يصمم كمستمع listener أو متكلم talker . والمستمع عادة هو الطابع printer أو الراسم plotter والمتكلم هم عدادات counters أو وحدة قياس . وفي الإمكان عمل نبيطات تعمل كمستمعة ومتكلمة في نفس الوقت وخير مثال على ذلك القرص الخفّاق floppy disk . ومن الأهمية التعرف هل الطرف يعمل كمستمع أو متكلم أو كليهما معاً ؟ وهل الرسالة message لوحدة مواجهة بينية أم لنبيطة ؟ ويسمح الخط بوضع جميع النبيطات السائدة في حالة الإستماع أو التكلم عن طريق عنونة نبيطة معينة واحدة تلو الأخرى واستعمال خطوط التحكم قبل اطلاق النبيطات لتبدأ دورة المعالج والتشغيل باستخدام ثمانية ناقل البيانات . وخطوط الستة عشرة إشارة في كابلات التوصيلات السلبية passive تجمّع في ثلاث مجموعات تبعاً لغرض عملهم .

الشكل رقم (21) يوضح بعض أجهزة المواجهة وخطوط نقل البيانات والتحكم والمواجهة البينية اللازمة لها .



خطوط بيانات ثمانية تحمل الرسائل المشفرة في ثنائيات ـ متوازية ، ثمانية **byte** ـ متتابعة من وإلى النبيطات لكل ثمانية تنقل من متحدث إلى مستمع أو أكثر . إنتقال البيانات مزدوج الإتجاه **bidirectional** بمعنى أن نفس الخطوط تستعمل لإدخال بيانات البرنامج ولإخراج بيانات القياسات من نبيطة مفردة .

شكل رقم (21.) : خطوط نقل البيانات والمواجهة البينية

● أمثلـــة

في السطور التالية نقدم بعض الأمثلة التي توضح أن سعة الذاكرة

(عدد الكلمات بها) تتحدد بعدد خطوط ناقل العنونة وذلك من العلاقة :

$$S = 2^N$$

حيث :

S ـ سعة الذاكرة بالكلمات .

N ـ عدد خطوط ناقل العنونة .

وأن طول الكلمة W بالأرقام الثنائية يتحدد بعدد خطوط ناقل البيانات وذلك إما من العلاقة

$$W = D$$

في حالة ناقل بيانات عدد خطوطه D ويعمل مرة للإدخال ومرة للإخراج، وإما من العلاقة

$$W = \frac{D}{2}$$

في حالة ناقل بيانات عدد خطوطه D للإدخال والإخراج معاً .

مثال (3) :

ناقل عنونة عدد خطوطه هو ثلاثة خطوط . احسب عدد كلمات الذاكرة التي يمكن لهذا الناقل أن يتناولها .

∵ عدد كلمات الذاكرة يتحدد من العلاقة

$$S = 2^N$$

∴ عدد الكلمات = $2^3 = 8$ كلمة .

مثال (4) :

ناقل عنونة عدد خطوطه عشرة . إحسب سعة الذاكرة التي يمكن لهذا الناقل أن يتناولها .

سعة الذاكرة = عدد الكلمات = 2^N

= $2^{10} = 1024$ كلمة .

= 1 كيلو كلمة .

مثال (5) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل عنونة عدد خطوطه 14 خطاً . احسب سعة الذاكرة التي يتعامل معها هذا الناقل .

سعة الذاكرة = عدد الكلمات = 2^N

= 2^{14} = 16384 كلمة .

= 16 كيلو كلمة .

مثال (6) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل عنونة عدد خطوطه 16 خطاً . احسب سعة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل .

سعة الذاكرة = عدد الكلمات = 2^N

= 2^{16} = 25536 كلمة

= 64 كيلو كلمة .

الجدول رقم (2) يقدم سعة الذاكرة S التي يتناولها ناقل عنونة عدد خطوطه N .

عدد خطوط ناقل العنونة	سعة الذاكرة كلمة	عدد خطوط ناقل العنونة	سعة الذاكرة كيلو كلمة
1	2	10	1
2	4	11	2
3	8	12	4
4	16	13	8
5	32	14	16
6	64	15	32
7	128	16	64
8	256	17	128
9	512	18	256
10	1024	19	512
		20	1024

جدول رقم (2) : علاقة سعة الذاكرة بعدد خطوط ناقل العنونة

مثال (7) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل . فإذا كان عدد خطوط ناقل البيانات هذا هو 8 خطوط ، احسب طول كلمة الذاكرة العاملة معه .

بما أن ناقل البيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل ، إذا فإن طول الكلمة يتحدد من العلاقة

$$W = \frac{D}{2}$$

حيث W ـ هي طول الكلمة ، D ـ عدد خطوط ناقل البيانات .

∴ طول الكلمة $W = \frac{8}{2} = 4$ رث

∴ طول كلمة الذاكرة = 4 رث

= رباعية واحدة nibble

مثال (8) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل وعدد خطوطه هو 16 خطاً . إحسب طول كلمة الذاكرة العاملة مع هذا الناقل .

∵ عدد خطوط ناقل البيانات = 16 إدخال وإخراج .

∴ طول الكلمة = $\frac{16}{2} = 8$ رث

= ثمانية واحدة byte .

مثال (9) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل إما للإدخال وإما للإخراج

في لحظة معينة بناء على إشارة تحكم تحدد الإدخال أو الإخراج . فإذا كان عدد خطوط هذا الناقل هو 8 خطوط ، إحسب طول كلمة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل .

∵ ناقل البيانات يعمل إما للإدخال وإما للإخراج .

∴ طول الكلمة = عدد خطوط ناقل البيانات .

= 8 رث = ثمانية واحدة .

∴ هذا الناقل يتناول ذاكرة طول كلمتها 8 رث .

مثال (10) :

وحدة تشغيل مركزية بها معالج عدد خطوط ناقل عنونته هي 16 خطاً . فإذا كانت هذه الخطوط تستخدم إما للعنونة وإما لنقل بيانات الإدخال والإخراج منفصلة ، إحسب

- طول كلمة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل
- سعة الذاكرة المتعامل معها .

بما أن ناقل العنونة به 16 خطاً تستعمل لنقل بيانات الإدخال والإخراج

إذا طول الكلمة = $\frac{16}{2}$ = 8 رث = ثمانية واحدة .

سعة الذاكرة = $2^N = 2^{16} = 64$ كيلوثمانية .

مثال (11) :

وحدة تشغيل مركزية لها نقال بيانات عدد خطوطه 6 تعمل للإدخال والإخراج . احسب طول كلمة هذا الناقل . وبفرض أن عدد خطوط ناقل العنونة مساوية لخطوط نقل البيانات ارسم كبسولة و ت مـ وناقلاتها اللازمة لها .

∵ ناقل البيانات يستخدم للإدخال والإخراج .

∴ طول الكلمة : $\frac{\text{عدد خطوط ناقل البيانات}}{2}$

$= \frac{6}{2} = 3$ رث

.فرض ناقل bus مواجهة بينية Interface بين وحدة المعالجة المركزية CPU وشذرة ذاكرة memory chip يتكون من :

1 ـ ناقل عناوين به ثلاث خطوط نقل .

2 ـ ناقل بيانات يتكون من ستة خطوط نقل (ثلاثة إدخال / ثلاثة إخراج) .

3 ـ ناقل تحكم يتكون من خطين .

4 ـ ناقل قدرة كهربية يتكون من خطين (موجب 5 فولت وأرض GND) فتكون هذه الخطوط موضحة كما هو بالشكل التالي .

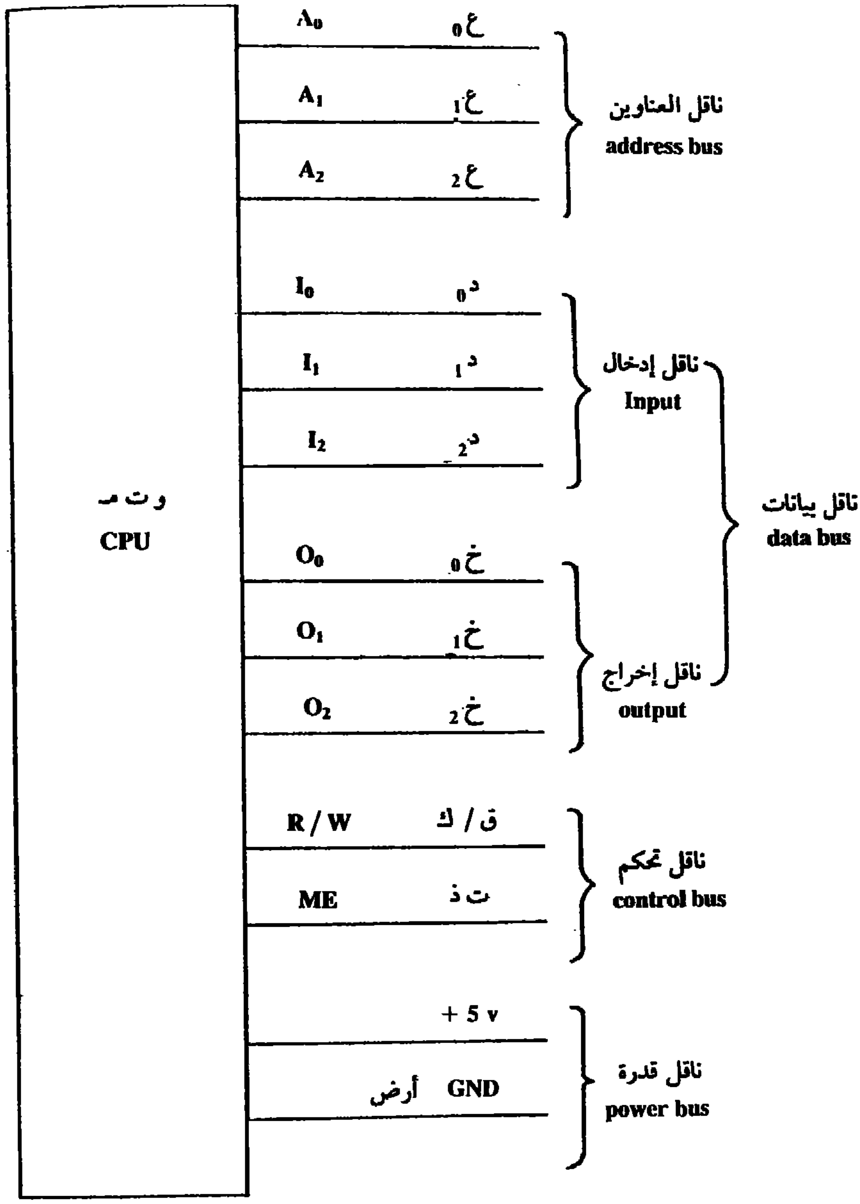
∴ عدد كلمات ذاكرة هذا الناقل = $2^3 = 8$ كلمات بالذاكرة .

وعدد رث في كل كلمة = عدد خطوط إدخال البيانات = 3 رث .

إشارتي التحكم تعملان كما يلي . عندما يكون خط التحكم ق / ك (R / W) في الحالة 1 (واحد) تصبح الذاكرة في وضع القراءة منها . وعندما يكون هذا الخط في الحالة 0 (صفر) تصبح الذاكرة في وضع الكتابة فيها .

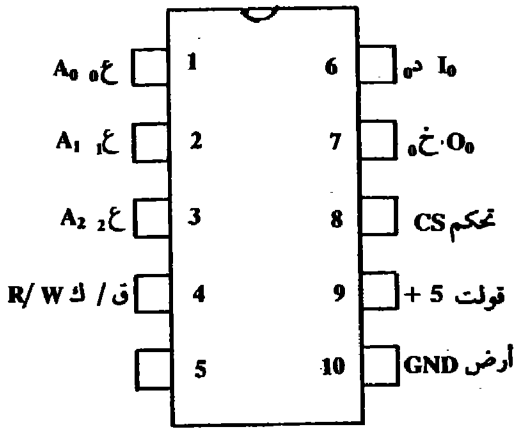
خط تمكن الذاكرة (ت ذ ـ ME) يكون في الحالة 1 عندما تكون الذاكرة في وضع القراءة منها أو الكتابة فيها وإلا تكون حالة هذا الخط 0 .

ذاكرة الدائرة المتكاملة الملائمة لمثل هذا الغرض تكون معبأة كما هو موضح بالشكل التالي .

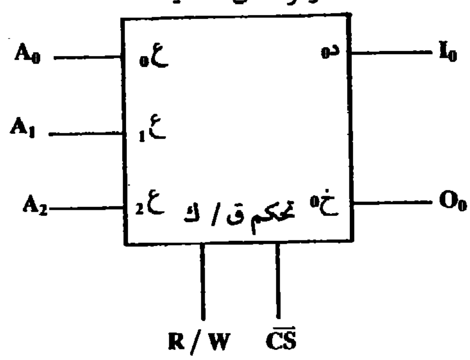


هذه العبوة بها ثلاثة عناوين إدخال هم A_0 ، A_1 ، A_2 وطرف إدخال تحكم ق / ك (R / W) وطرف إخراج رث 0_0 bit ، وطرف إدخال رث

I_0 bit ، وطرف إختيار الشذرة ChIP SELECT (CS) . وكل عبوة تحتوي على $2^3 = 8$ كلمات وكل كلمة مكونة من رث واحد bit . وتعمل شذرة الذاكرة كما يلي :



رمز منطق العمليات



- خطوط العنونة A_0 ، A_1 ، A_2 توضع بالعنوان المطلوب قراءته أو كتابته . فإذا كانت العملية للقراءة فإن خط ق / ك (R / W) تكون حالته هي 1 وخط اختيار الشذرة CS تكون حالته هي 0 . عندئذ تقرأ المعلومة رث على الخط 0_0 .

- لتنفيذ عملية الكتابة يحدد العنوان المراد الكتابة فيه وخط ق / ك

(R / W) يوضع في حالة 0 وخط شذرة الاختيار يوضع في الحالة السفلى 0 ومن ثم تدخل البيان المراد كتابته إلى الخط I_0 .

والجدول التالي يلخص هذه الحالات .

الموضع / الناقل	الذاكرة ME	اختيار الشذرة CS	ق / ك Z / W	bus / State
أقرأ	1	0	1	Read
أكتب	1	1	0	Write

في التطبيقات العملية للميكروبروسيسور تتكون الكلمة من ثمانية واحدة byte (8 رث ـ word = 8 bit) وفي الأجهزة الحديثة تتكون الكلمة من ثمانيتين (16 رث ـ 16 - bit - word) وبالتالي يوجد 16 خط عنوان ومنها $2^{16} = 64$ كيلو كلمة بالذاكرة . من ناحية أخرى فإن الشذرات الالكترونية المتكاملة يوجد بها من 8 إلى 14 (أصبع) خط عنوان ذاكرة وهذا الحسن الحظ يؤدي إلى طريقة سهلة لإمتداد سعة الذاكرة (memory expansion) .

الميكرو الميني كمبيوتر تباع بذاكرة محددة وتوجد أنواع يمكن مد سعة ذاكرتها وذلك بإضافة شذرات الكترونية إلى الحجم الذي يتحمله ناقل العناوين .

● تمارين (2)

1 ـ أذكر بعض أنواع النبائط الالكترونية والعناصر الداخلة في تكوين الميكروكمبيوتر . وأذكر المواد الجامدة التي تصنع منها الشذرات .

2 ـ عرف البرمجيات والمكونات ثم ارسم الشكل الصندوقي الموضح لها .

3 ـ ارسم الشكل الصندوقي للوحدات الأساسية المكونة للميكروكمبيوتر واشرح عمل كل منها .

4 ـ أذكر أنواع النبائط الالكترونية والمغناطيسية المكونة للذاكرة .

5 ـ وضح الفرق بين المدونات كنبائط إختزان والذاكرة الرئيسية .

6 ـ إشرح معنى ذاكرة عشوائية وذاكرة قراءة فقط .

7 ـ وضح الفرق بين الذاكرة المتطايرة RAM والذاكرة الدائمة ROM .

8 ـ أذكر العناصر التي تحدد سعة الذاكرة .

9 ـ أذكر نظام الأعداد المستخدم لعنونة مواقع الذاكرة . أكتب عنوان مواقع ذاكرة بحجم واحد كيلو ثمانية .

10 ـ أذكر أهم الفروق بين كل من :

- نبائط ذاكرة القطبيان .
- نبائط ذاكرة القطب المفرد .
- نبائط ذاكرة الشحن المرتبطة .

11 ـ أكتب أهم الخصائص المميزة للذاكرة الاستاتيكية والذاكرة الديناميكية . أذكر أمثلة من كلا النوعين .

12 ـ إذا كانت سعة شذرة الذاكرة الواحدة هي 4 كيلوثمانية . احسب عدد الشذرات اللازمة للحصول على ذاكرة بسعة 64 كيلوثمانية . ثم احسب عدد خطوط ناقل العنونة الذي يستطيع تناول مواقع هذه الذاكرة .

13 ـ في التمرين 12 أكتب عنوان أول موقع ذاكرة وآخر موقع ذاكرة مستخدماً نظام الأعداد السداسية عشر .

14 ـ وضح معنى التناول المباشر للذاكرة والتناول المتتابع للذاكرة ثم

مستعيناً بالرسم وضح أمثلة لكل منها .

15 ـ ارسم الشكل الصندوقي لتوزيع أقسام اختزان بيانات الذاكرة الرئيسية .

16 ـ أكتب أهم الوحدات المكونة للمعالج ثم وضح كيفية الإتصال والتعامل بينها .

17 ـ وضح الفرق بين كل من :

- المدون
- عداد البرنامج
- المركم
- الناقل

18 ـ أذكر الناقلات العاملة مع و ت مـ . وضح العلاقة بينها وبين سعة الذاكرة وطول الكلمة بها .

19 ـ أكتب أشهر أنواع الناقلات القياسية والمواصفات الفنية المميزة لكل منها .

20 ـ أذكر بعض أنواع العاملات الميكرووية الشهيرة وخصائصها .

21 ـ ناقل عنونة ذاكرة ثمانية الكلمة عدد خطوطه هو 14 خطاً . احسب سعة هذه الذاكرة ثم ارسم كبسولة و ت مـ تتعامل مع هذه الذاكرة علماً بأن ناقل التحكم يتكون من ثلاث خطوط وناقل القدرة يتكون من خطين .

22 ـ تتم عنونة الذاكرة باستخدام نظام العد السداسي عشري . وتقسم الذاكرة إلى صفحات pages . وتتكون كل صفحة من 256 كلمة ثمانية . احسب

- عدد خطوط ناقل العنونة اللازمة للتعامل مع ذاكرة بسعة 64 كيلوثمانية .

- عدد خطوط ناقل البيانات .

- عدد صفحات هذه الذاكرة .

ارسم شكلاً صندوقياً لكبسولة و ت م وخطوط النقل بها .

الباب الثالث

3

التخزين الاضافي
AUXILIARY STORAGE



التخزين الإضافي

Auxiliary Storage

ضرورة الإستعانة بوسائل تخزين إضافية auxiliary storage خارجيــة ترجع إلى عدة عوامل أهمها :

- الإقبال المضطرد والمتزايد على استخدام الكمبيوتر في المجالات العديدة ،
- زيادة حجم العمليات المنوط القيام بها ،
- الذاكرة الرئيسية المحدودة الإتساع ،
- استعمال جزء كبير من مواقع الذاكرة الرئيسية لتشغيل أجهزة العرض والبيان المرافقية لوحدات الكمبيوتر .

والمثال التالي يوضح حجم الجزء المستقطع من الذاكرة الرئيسية لتشغيل الأجهزة المحيطية ومدى الحاجة إلى ذاكرة تخزين إضافية خارجية للاستعاضة وزيادة سعة ومرونة الكمبيوتر .

مثال (12) :

احسب عدد مواقع الذاكرة الرئيسية المتبقية لمستعمل كمبيوتر عاملة الميكرووية (ميكروبروسيسور) ذات ثمانيتي عنونة. علماً بأن المعدل moden يشغل 20 كيلو من الذاكرة الرئيسية الدائمة ROM وأن جهاز العرض يشغل 8 كيلو من الذاكرة المتطايرة RAM .

حيث أن العاملة الميكروويية ذات ثمانيتي عنونة (16 رث ـ 16 bit) لذاكرة الكمبيوتر المستعمل ، إذاً

سعة الذاكرة المعنونة = 2^{16} = 46 كيلوثمانية (k byte) .

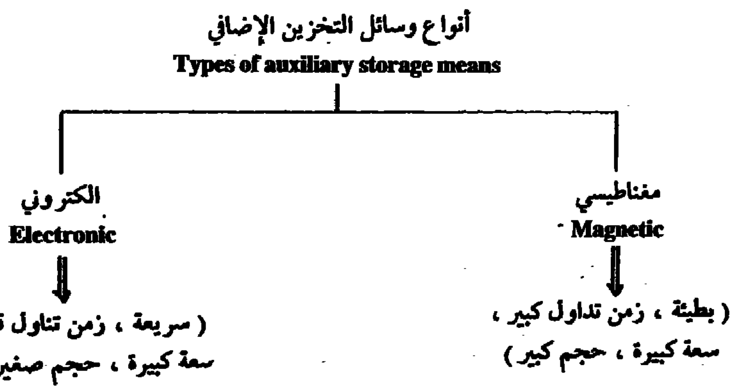
∵ معدل الإدخال يشغل 20 كيلوثمانية من الذاكرة الدائمة ROM ،

∵ جهاز عرض البيانات يشغل 8 كيلوثمانية من الذاكرة المتطايرة RAM لحفظ ذاكرة الشاشة .

∴ حجم الذاكرة المستعمل لتشغيل المعدل وجهاز العرض = 20 + 8 = 28 كيلوثمانية .

بذلك يكون حجم الذاكرة المتبقية للمستعمل
= 64 − 28 = 36 = كيلوثمانية (k byte) .

من هذا المثال نرى أن حجم الذاكرة المتبقية للمستعمل هو 36 كيلوثمانية تستخدم في كتابة البرامج وذلك على الرغم من أن سعة الذاكرة الرئيسية هي 64 كيلوثمانية . وبصفة عامة فإن أغلب نظم الميكروكمبيوتر الشخصي ينحصر فيها حجم الذاكرة المتطايرة RAM للمستعمل USER فيما بين 32 إلى 48 كيلوثمانية byte .



شكل رقم (22)
أنواع وسائل التخزين الإضافي

● وسائل التخزين الإضافي

Auxiliary Storage Means

يمكن تقسيم أنواع وسائل التخزين الإضافي إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

- تخزين إضافي مغناطيسي magnetic auxiliary storage ،

- تخزين إضافي الكتروني electronic auxiliary storage وهو ما يطلق عليه غالباً ، إسم .. ذرة الخلفية Back memory .

وبصفة عامة فإن جميع أنواع أجهزة وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي تتميز بسر speed آداء واستجابة response أبطأ بكثير عن سرعة آداء واستجـ لوسائل الالكترونية المكونة من أشباه الموصلات semiconductors . والشكل رقم (22) يوضح هذا التقسيم والخصائص المميزة لكل نوع منها .

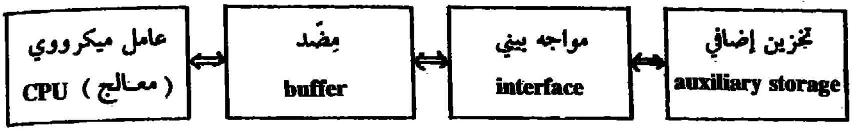
وتؤهل وحدات الكمبيوتر المستعملة لوسائل تخزين إضافي بما يلي :

- مواجه بيني interface ليوائم بين أجهزة التخزين الإضافي ووحدات الإدخال والإخراج بالكمبيوتر .

- برنامج لترجمة وتشفير البيانات من وإلى وسائل التخزين الإضافي .

- مِضّد buffer ليوائم بين السرعة البطيئة لنقل البيانات من وإلى وسط التخزين الإضافي والسرعة العالية لأداء الكمبيوتر وذلك باستقبال البيانات من وسط التخزين الإضافي واختزانها مرحلياً حتى يمتلىء ومن ثم تفريغها دفعة واحدة وبسرعة عالية إلى المعالج processor بالكمبيوتر .

الشكل رقم (231) رسم صندوقي يوضح موقع وعمل كل من المواجه والمضد فيما بين الكمبيوتر ووحدة التخزين الإضافي الخارجي .



شكل رقم (23) : رسم صندوقي يوضح عمل وموقع المواجه والمضد بين الكمبيوتر ووحدة التخزين الإضافي الخارجي .

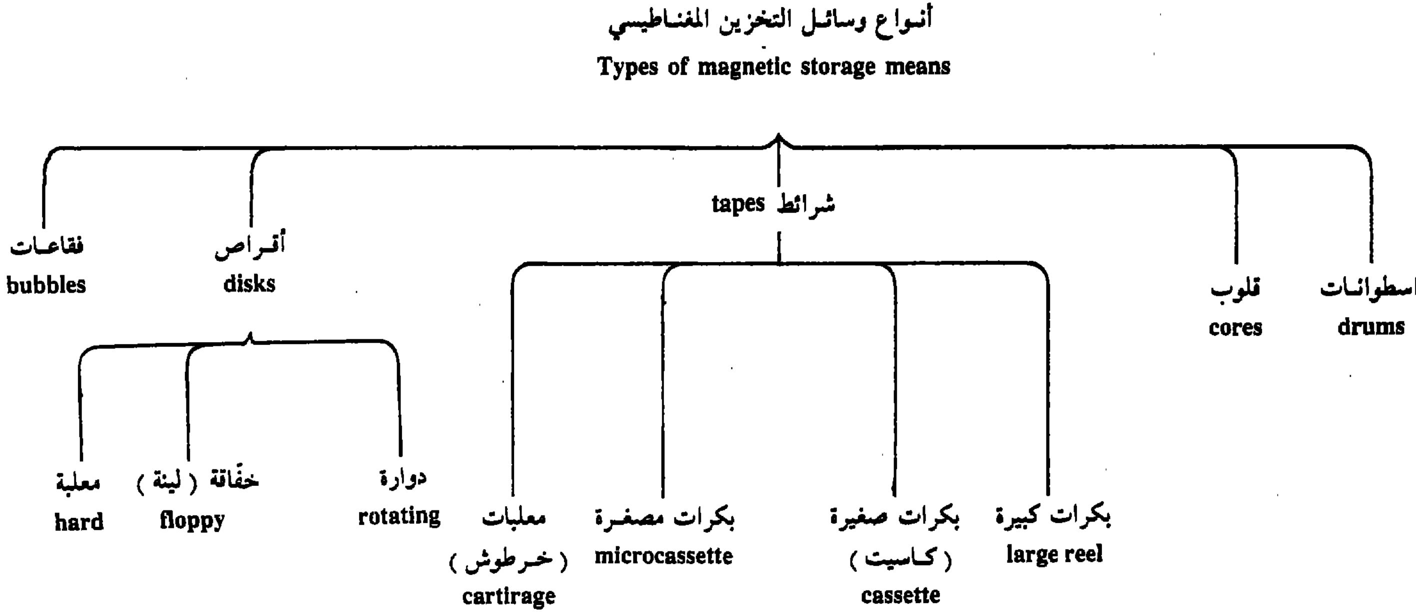
ولقد أصبحت الآن وسائل التخزين الإضافي جزءاً حيوياً بالنسبة لزيادة سعة تخزين ومرونة آداء وحدات الميكروكمبيوتر. وبقدر كبر حجم هذا التخزين وسهولة تناول بياناته وسرعة آدائها بقدر ما يتميز عمل الميكروكمبيوتر وبقدر ما يزداد الإقبال على إقتنائه . فها هو الكمبيوتر المصغر (الميكرو) قد امتد عمله إلى حجم عمل الكمبيوتر الكبير وذلك بفضل سعة اختزانه الإضافي .

التخزين الإضافي المغناطيسي
Magnetic Auxiliary Storage

تعتمد أجهزة التخزين الإضافي المغناطيسي أساساً على طرق ووسائل التسجيل المغناطيسي في الأشرطة tapes والأقراص disks والأسطوانات drums بأحجامها المختلفة وسرعة آدائها المتباينة . والشكل رقم (24) يوجز أنواع وسائل التخزين المغناطيسي وفيما يلي شرح لتكوين وخصائص كل نوع منها .

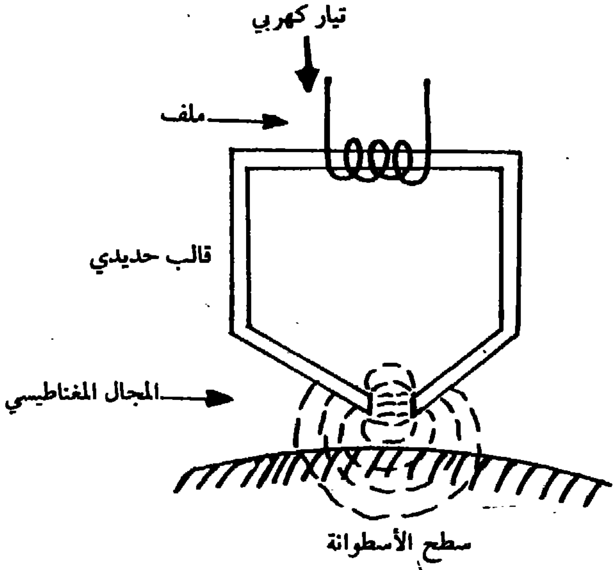
1 ـ تخزين الأسطوانة المغناطيسية : Magnetic Drum Storage

يتميز التخزين على الأسطوانات المغناطيسية برخصه علاوة على أن وقت تناول access-time البيانات معها صغير جداً . وتتكون الأسطوانة المغناطيسية من جسم اسطواني يغطي سطحه بطبقة رقيقاً جداً (فيلم) من برادة حديدية تمثل بقعاً مغناطيسية يتحدد شكل توزيعها اعتماداً على شدة وإتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيها . ويواجه سطح هذه الأسطوانة مجموعة من الرؤوس الكهرومغناطيسية تستخدم لتسجيل وقراءة write / read البيانات على ومن سطح الأسطوانة وذلك عن طريق إعادة كشف توزيع البقع المغناطيسية .



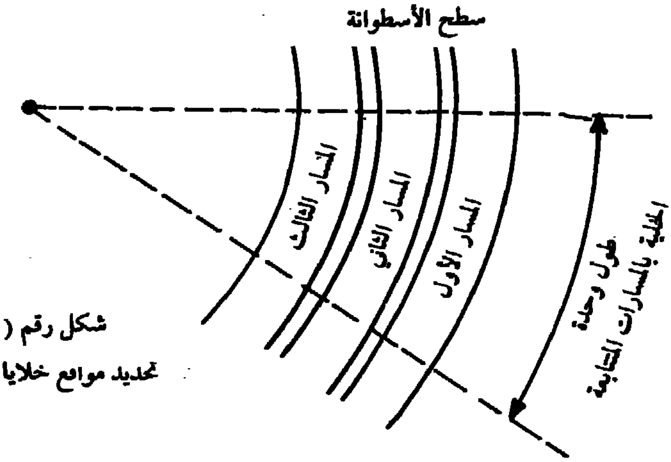
شكل رقم (24) : أنواع وسائل التخزين المغناطيسي

ويتم تخزين البيانات على سطح الأسطوانة بأن تحول هذه البيانات بواسطة المعالج وأجهزة المواجهة البينية إلى دفعات تيار كهربي يمر في الملف المحيط بـرأس التسجيل الكهـرومغناطيسي . هـذا التيار يسبب مـرور تـدفق مغناطيسي بالقالب الحديدي مما يؤدي إلى إعادة توزيع حبيبات البقع الحديدية المغناطيسية المنتشرة على سطح الأسطوانة أسفل الرأس مباشرة كما هو موضح بالشكل رقم (25) .



شكل رقم (25) طريقة عمل الرأس الكهرومغناطيسي

عند دوران الأسطوانة يتكون أسفل كل رأس كهرومغناطيسي مسار track هو مسار التسجيل والقراءة الخاص بها . وبهذه الطريقة يمكن تخزين البيانات كدفعات مغناطيسية محددة الإتجاه لتمثل الأرقام الثنائية الواحد والصفر (1 ، 0) . وينقسم سطح الأسطوانة لعدد من المسارات يتحدد بعدد الرؤوس المستعملة للتسجيل والقراءة (Read / Write) . يستغل أحد هذه المسارات لتحديد فترة الوقت القياسي لهذه الأسطوانة وتسجل عليه إشارات نبضات الوحدات الوقتية. ولهذا يستخدم مسار الوقت timing track لتحديد وتعريف مواقع مجموعات خلايا التخزين حول المسارات الكاملة كما هو موضح بالشكل رقم (26) .



شكل رقم (26)
تحديد مواقع خلايا المسارات

مثال (13) :

إذا كان طول مسار سطح الأسطوانة هو 150 سم ومعدل النبضات هو 50 نبضة لكل سم فاحسب عدد خلايا تخزين الأرقام الثنائية على سطح اسطوانة بها 100 مسار .

∵ طول المسار الواحد = 150 سم .

وعدد النبضات لكل سم = 50 نبضة .

∴ عدد خلايا مواقع الذاكرة حول المسار الواحد

= 150 × 50 = 7500 موقع تخزين .

وبذلك يكون :

عدد خلايا التخزين الكلي على سطح الأسطوانة

= 100 × 7500

= 750 000 رث (bit)

= 750 كيلو رث (K bit) .

مثال (14) :

اسطوانة مغناطيسية قطرها الخارجي 25 سم وسعة مساراتها هي 10000

خلية تخزين لكل مسار . أوجد سعة التخزين لهذه الأسطوانة إذا كان عدد مساراتها هو 250 مسار .

∵ سعة المسار الواحد = 10,000 خلية .

∴ سعة التخزين الكلية = 250 × 10000

= 2500 000 رث bit

= 2500 كيلو رث K bit

= 2,5 ميجا رث M bit

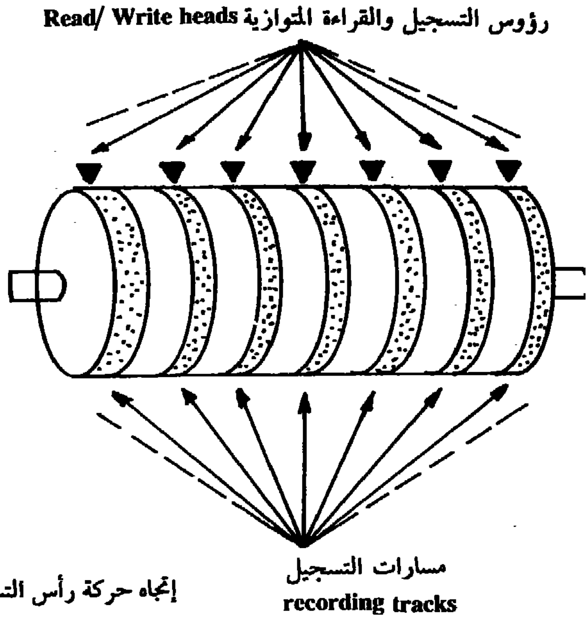
من هذا الشرح نرى أن سعة تخزين storage capacity الأسطوانات المغناطيسية تختلف تبعاً لاختلاف أقطارها . فالأسطوانات القياسية الصغيرة تكون سعتها هي 20000 رث بعدد من الرؤوس من 15 إلى 25 . وللحصول على وقت تناول access-time أقصر يمكن استخدام أكثر من رأس للمسار الواحد . وعلى سبيل المثال استعمال رأسين متقابلين (زاوية 180 درجة) فعندئذ يصبح عدد رؤوس التسجيل من 30 إلى 50 رأساً وللحصول على وقت تناول أصغر من ذلك يمكن إضافة عدد من الرؤوس أكثر لكل مسار على زوايا أقل من 180 درجة (مثلاً 90 درجة) . والأسطوانات القياسية الكبيرة القطر يمكن أن تصل سعة تخزينها إلى 10^9 رث (1000 ميجا رث) وذلك بعدد مسارات من 500 إلى 1000 مسار .

بصفة عامة فإنه كلما كبر قطر الأسطوانة المغناطيسية كلما انخفضت سرعة دورانها من 7500 إلى 120 لفة لكل دقيقة. وبالطبع فإن وقت التناول access-time يزيد بانخفاض السرعة speed . ومن العوامل الهامة المميزة للأسطوانات المغناطيسية معامل كثافة التسجيل packing density وهي في الأسطوانات القياسية من 300 إلى 1000 رث / سم . ويمكن رفع وزيادة كثافة التسجيل بخفض سرعة دوران الأسطوانة المغناطيسية . ومن الأسطوانات المغناطيسية القياسية ما أنتجته شركة أي بي أم IBM بمساراته [illegible]

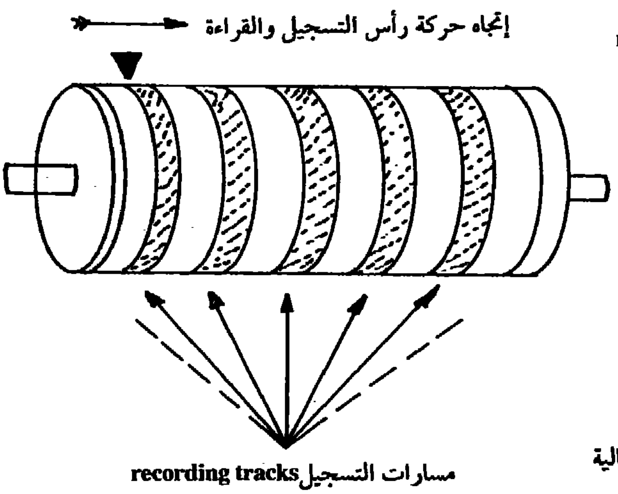
مسار بسعة تخزين 4892 ثمانية byte لكل مسار أي تصل سعة تخزين الأسطوانة الواحدة إلى 3,91 ميجا ثمانية (مليون ثمانية) وتتم هذه الأسطوانة الدورة الكاملة في فترة زمنية مقدارها 17.5 مللي ثانية .

يتم التسجيل والقراءة على الأسطوانات المغناطيسية بإحدى طريقتين :

- التسجيل المتوازي parallel .
- التسجيل المتتالي serial .



شكل رقم (27) : طريقة التسجيل الآني المتوازي على مسارات الأسطوانة



شكل رقم (28) :
طريقة التسجيل والقراءة المتتالية

ففي طريقة العمل بالتوازي تعمل مجموعة الرؤوس معاً في آن واحد وذلك لتسجيل أو قراءة البيانات بالمسارات مجتمعة . والشكل رقم (27) يوضح طريقة التسجيل والقراءة الآنية بالتوازي على مسارات سطح الأسطوانة . وفي طريقة العمل المتتالي يتم التسجيل وقراءة البيانات على التتابع من المسار الواحد والشكل رقم (28) يوضح طريقة التسجيل والقراءة بالتتالي . وفي كلا الطريقتين فإن مسارات الأسطوانات المغناطيسية تتكون من مجموعات من المقاطع sectors . والجدول رقم (3) يوجز خصائص بعض من الأسطوانات المغناطيسية القياسية المعروفة .

جدول رقم (3) : خصائص بعض الأسطوانات المغناطيسية القياسية

Drum / Characteristics	UNIVAC 1108	IBM 2301	ICL 1964	الأسطوانات / الخصائص
Drum diameter, in	10.5	10.7	18.5	قطر الأسطوانة ، بوصة
Drum speed, rpm	7100	3490	1500	سرعة الأسطوانة ، ل / د
Trackes per drum	144	220	512	عدد مسارات الأسطوانة
Heads per drum	128	200	512	عدد رؤوس الأسطوانات
Packing density bits/ in	627	1250	1000	كثافة التجميع ، رث / بوصة
Average access-time,ms	4.25	8.6	20.5	متوسط وقت التناول ،مللي ثانية

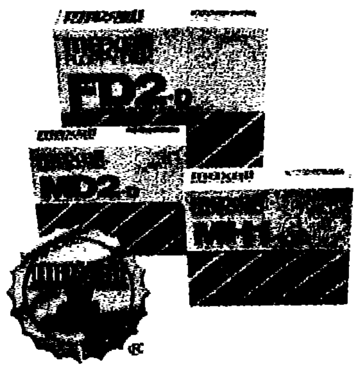
2 ـ تخزين الأقراص المغناطيسية : Magnetic Disks Storage

طريقة عمل الأقراص المغناطيسية مشابهة تماماً لطريقة عمل الأسطوانات المغناطيسية . وأهم ما تمتاز به الأقراص المغناطيسية هو :

- سعة التخزين الكبيرة جداً ،
- سرعة الآداء العالية ،
- صغر وقت التناول ،
- حجم صغير ،
- وزن خفيف .

وقد عم استخدام العديد من الأقراص المغناطيسية بأحجامها المختلفة وخاصة في استعمالات الكمبيوتر الشخصي . وأشهر أقطار أقراص الكمبيوتر

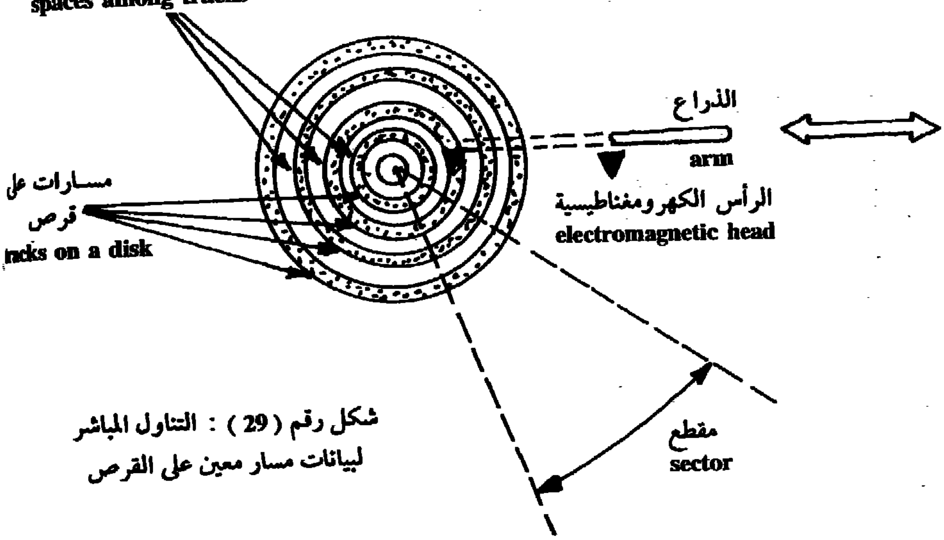




صورة رقم (5) : بعض أنواع الأقراص المغناطيسية

الشخصي هي : 8 ، $5\frac{1}{4}$ ، $3\frac{1}{2}$ بوصة . وتلاقي هذه الأقراص إقبالاً كبيراً على استخدامها كما تجد اهتماماً متزايداً بتقنيتها وتصنيعها . والصورة رقم (5) تقدم مجموعة من بعض أنواع الأقراص المغناطيسية المختلفة الحجم .

كما في الأسطوانات المغناطيسية فإن سطح القرص المغناطيسي يقسم إلى مسارات tracks تستخدم لتسجيل وقراءة البيانات فيها ومنها ويفصل بين هذه المسارات فجوات غير مغناطيسية . وتقسم المسارات بدورها إلى مقاطع sectors كما هو موضح بالشكل رقم (29) .



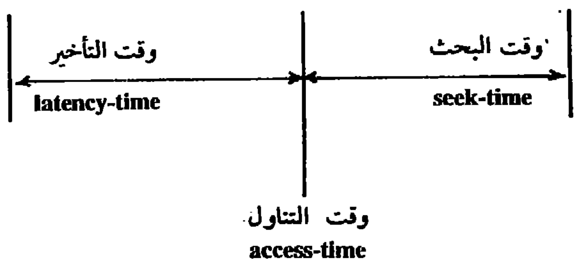
شكل رقم (29) : التناول المباشر لبيانات مسار معين على القرص

ويصل عدد مسارات الوجه الواحد إلى عدة آلاف من المسارات . وتوضح المواصفات القياسية وجود أقراص برمجيات ذات كثافة تسجيل من 500 إلى 9000 رث / البوصة وبسرعة دوران تصل إلى 6300 لفة بالثانية الواحدة . وفي حالة أقراص التكوين hard disks فإن كثافة التسجيل وسرعة الأداء تكون أكبر من ذلك بكثير .

تسجل البيانات وتقرأ عن طريق الرؤوس الكهرومغناطيسية . وتوجد طريقتان لعمل الرؤوس الكهرومغناطيسية . الطريقة الأولى هي ما يطلق عليه عمل

الرأس ـ الثابتة fixed-head حيث يظل الرأس المغناطيسي ثابتاً في موضعه فوق مساره المحدد. والطريقة الثانية هي ما يطلق عليه عمل الرأس ـ المتحرك movable-head حيث يستعمل زوج أو أكثر من الرؤوس المغناطيسية للتسجيل والقراءة في ومن وجهي القرص المغناطيسي . وتثبت هذه الرؤوس المغناطيسية على أذرع قابلة للحركة إلى الداخل أو الخارج إلى ومن موضع مسار البيانات .

وقت تناول access-time البيانات للأقراص والأسطوانات المغناطيسية يتكون من فترتين . الفترة الأولى هي الفترة الزمنية اللازمة لوضع الرأس المغناطيسية فوق المسار المحدد والموجود عليه البيانات المطلوبة وتسمى هذه الفترة بوقت البحث seek-time وهو في حدود المللي ثانية ($\frac{1}{1000}$ ثانية) . والفترة الثانية هي الفترة الزمنية اللازمة لنقل البيان وتسمى هذه الفترة بوقت التأخير latency-time كما هو موضح بالشكل رقم (30) .



شكل رقم (30) : فترات وقت تناول الأقراص المغناطيسية

نظم الكمبيوتر التي تحتاج إلى وقت تناول صغير جداً عند معالجة البيانات تستخدم نظام عمل الرأس الثابت ويرجع ذلك لصغر فترة وقت التأخير. غير أن هذا النظام يعطي سعة تخزين أقل من نظام عمل الرأس المتحرك .

بصفة عامة يوجد ثلاثة أنواع من الأقراص المغناطيسية ويعمل كل منها في مجال متميز . وهذه الأنواع هي :

- الأقراص الدوارة rotating disks .
- الأقراص الخفّاقة floppy disks .
- أقراص التكوين hard disks .

وتتميز هذه الأقراص بالخصائص المشتركة التالية :

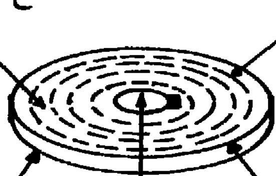
- كثافة تسجيل عالية ،
- وقت تناول صغير ،
- تناول مباشرة للبيانات .

وفيما يلي موجز لشرح خصائص كل من هذه الأنواع .

- الأقراص الدوارة : Rotating Disks

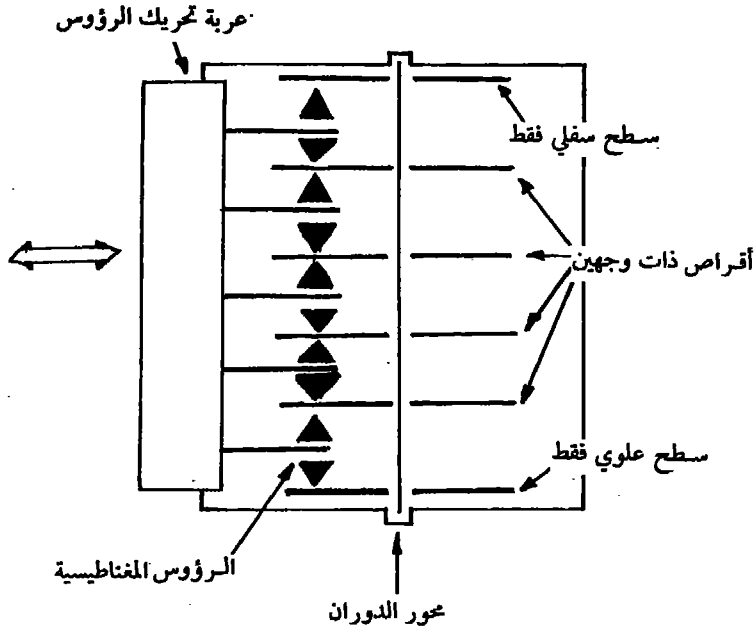
تتكون هذه الأقراص من قاعدة صلبة تغطي بطبقة رقيقة جداً (فيلم بسمك 90 ميكرون) محتوية على حبيبات مادة قابلة للتمغنط إما على وجه واحد وإما على الوجهين تبعاً لنوع مجموعة تشغيل الأقراص المستخدمة لتسجيل وقراءة البيانات في ومن سطح القرص . وتوجد هذه الأقراص إما مفردة وإما مجمعة في مجموعات داخل علبة بقطر يتراوح من 25 إلى 30 سم. في الصورة رقم (5) تظهر إحدى علب الأقراص المغناطيسية الدوارة . والشكل رقم (31) يوضح تكوين القرص المغناطيسي وعلبة الأقراص

المغناطيسية الدوارة . وتتراوح أوجه التسجيل والقراءة للأقراص المغناطيسية المجمعة من 10 إلى 20 سطح للعلبة الواحدة مما ينتج عنها سعة تخزين من 29 إلى 200 ميجاثمانية للمجموعة وذلك بعدد مسارات من 200 إلى 300 مسار لكل بوصة وبمتوسط وقت تناول للبيانات من 60 إلى 25 مللي ثانية . وسرعة دوران الأسطوانات تتراوح من 2400 إلى 3600 دورة / ثانية .



(أ) : تكوين القرص المغناطيسي

تعمل الأقراص الدوارة بمرافقة وحدات الكمبيوتر الكبير والمتوسط ويوجد بها وحدة تشغيل خاصة تسمى بنظام تشغيل الأقراص (ن ت ق - DOS) Disk Operating System وسنكتفي بشرح مبسط لها في موضع الأقراص الخفاقة وأقراص التكوين .

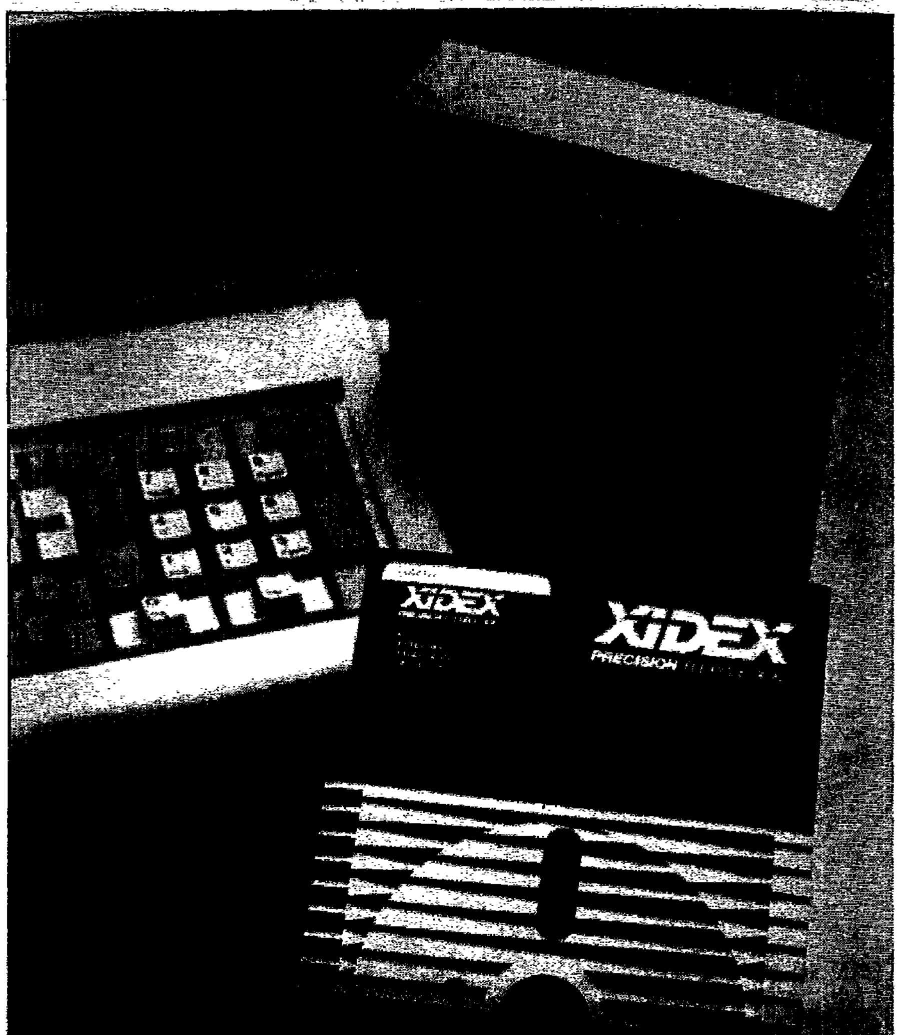


(ب) : تكوين علبة الأقراص المغناطيسية

شكل رقم (31) : الأقراص المغناطيسية الدوارة .

ـ الأقراص الخفّاقة : Floppy Disks

الأقراص الخفاقة تمثل الآن إحدى أهم وسائل التخزين الإضافية والذاكرة الخلفية وهي تجد في الآونة الأخيرة إنتشاراً كبيراً في جميع أنواع الكمبيوتر بأحجامه المختلفة . وتصنع الأقراص المغناطيسية الخفاقة من قاعدة بلاستيك على هيئة قرص وذلك بدلاً من القاعدة المعدنية في حالة الأقراص المغناطيسية الدوارة . وتتميز هذه الأقراص بمرونتها وخفة وزنها وصغر حجمها . وأهم الأقرص القياسية المستخدمة في أجهزة الميكروكمبيوتر هي تلك ذات الأقطار 8 ، $5\frac{1}{4}$ ، $3\frac{1}{2}$ بوصة . وقد اشتهر وعم استعمال القرص الصغير ذو القطر $5\frac{1}{4}$ بوصة في أجهزة الكمبيوتر الشخصي مع زيادة



صورة رقم (6) : علبة الأقراص الخفاقة

مضطردة في كثافة الاختزان به . ..توضع الأقراص اللينة داخل غلاف مربع من الورق المقوى ولذلك يطلق عليه اسم القرص الخفاق ويعد بطريقة خاصة لتناسب العمل مع أجهزة الميكروكمبيوتر . والصورة رقم (6) نموذج لأحد أنواع الأقراص الخفاقة بغلافها وعلبتها الحافظة للأقراص . هذا الغلاف يحمي الأقراص الخفاقة اللينة من العوامل المختلفة مثل دهنيات التلامس المباشر للأيدي ، وأتربة قد تترسب على سطح القرص ، والتآكل نتيجة للاحتكاك برأس الكتابة والقراءة المغناطيسية . ويوجد بكل غلاف حافظ للقرص اللين فتحة طول ضلعها 1.5 بوصة تقريباً يساعد على توضيح بداية مسار التسجيل وذلك علاوة على فتحة دائرية بمركز القرص تسهم في تحديد وضع القرص الخفاق في موضعه داخل وحدة تشغيل القرص والمعروفة باسم نظام تشغيل القرص (ن ت ق ـ DOS Disk Operating System . وبصفة عامة يجب إبعاد هذه الأقراص عن الحرارة المرتفعة والمجالات المغناطيسية . والشكل رقم (32) يوضح غلاف أحد أنواع هذه الأقراص. والشكل رقم (   ) يوضح ميكنة قيادة القرص الخفاق .

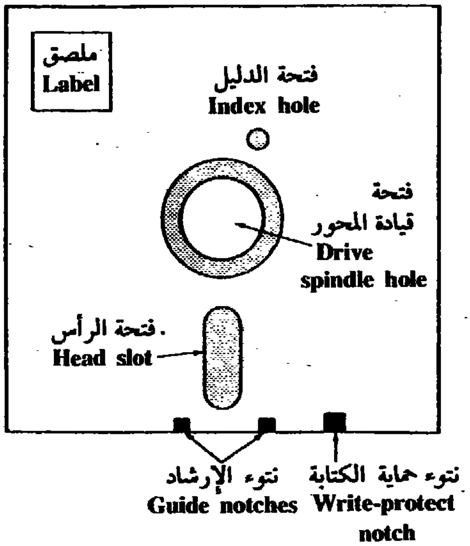
من أهم ما تميزت به الأقراص الخفاقة هو :

- خفة الوزن ،
- رخص السعر ،
- سهولة الاستعمال ،
- كثافة التخزين العالية ،
- المرونة ،
- زمن تناول صغير جداً .

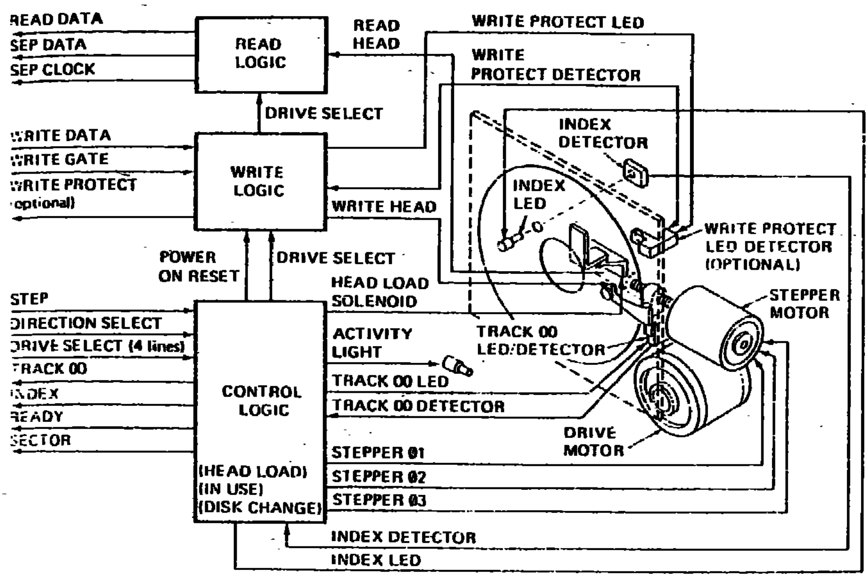
وقد أدت هذه الأسباب إلى إنتشار استعمال الأقراص الخفاقة كوسيلة تخزين إضافي . كما أن التجارب العملية لاستعمال هذه الأقراص في كتابة وقراءة البيانات أظهرت أنها تصلح لمدى أكثر من خمسة مليون دورة عمل .

مثال (15) :

احسب سعة تخزين قرص خفاق يتميز بالخصائص التالية :



شكل رقم (32) : فتحات غلاف القرص الخفاق



شكل رقم (33) : رسم ميكنة عمل نظام تشغيل القرص

- معدل كثافة تخزين = 3268 رث / بوصة .
- قطر القرص = 8 بوصة .
- عرض مسار الكتابة والقراءة = 0.012 بوصة .
- الفراغ الفاصل بين المسارات = 48 فراغ لكل بوصة .

وذلك بفرض أن عدد مسارات التسجيل على وجه القرص هي 77 مساراً .

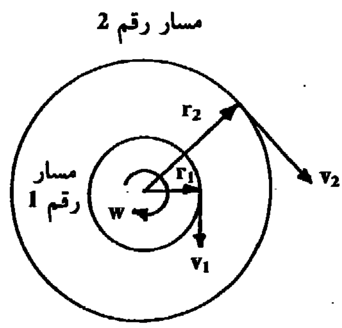
الحل :

فراغ المسارات = 48 فراغ لكل بوصة .
= 0.021 بوصة .

وعرض مسار التسجيل = 0.012 بوصة .

البعد المستغل لمسار واحد = 0.021 + 0.012 = 0.033 بوصة .

★ تتساوى سعة المسارات المختلفة تقريباً وذلك نظراً لأن السرعة الخطية للتسجيل تختلف من مسار إلى آخر . فالمسارات الخارجية ذات سرعة خطية أعلى من المسارات الداخلية وبذلك تكون كثافة التسجيل بالمسارات الخارجية أقل من كثافة التسجيل بالمسارات الداخلية كما هو موضح بالشكل رقم (34) .



شكل رقم (34) : علاقة كثافة التسجيل بسرعة المسار .

سرعة دوران القرص = ω = ثابتة .

السرعة الخطية $v_2 = r_2 \times \omega$

السرعة الخطية $v_1 = r_1 \times \omega$

$\therefore \frac{v_2}{v_1} = \frac{r_2}{r_1}$ وبما أن $r_2 > r_1$

إذا $v_2 > v_1$

أي أن السرعة v_2 أعلى من السرعة v_1 .

$\because$ نصف قطر القرص = $\frac{8}{2} = 4$ بوصة ،

عدد مسارات التسجيل على سطح القرص = 77 مساراً .

$\therefore$ البعد المستغل لمسارات التسجيل = 0.033 × 77 = 2.541 بوصة .

وبما أن كثافة التسجيل = 3268 رث / بوصة للوجه الواحد .

$\therefore$ كثافة التسجيل على الوجهين = 3268 × 2

= 6536 رث / بوصة

= 817 ثمانية / بوصة

(تم الضرب في 2 وذلك لأن التسجيل يحدث على وجهي القرص) .

سعة المسار الواحد = طول المسار × كثافة التخزين .

= 40,000 ثمانية byte .

وسعة القرص = سعة المسار الواحد × عدد المسارات .

= 40,000 × 77

= 3,080,000 ثمانية byte .

توجد وحدات خاصة لتشغيل الأقراص الخفاقة وتعرف هذه الوحدات باسم DOS . ويصل سعر وحدات تشغيل الأقراص الخفاقة في الوقت الحالي إلى مستوى سعر وحدة التشغيل والحساب وقد تكون أعلا سعراً عن الميكروكمبيوتر نفسه .

طريقة عمل الأقراص الخفاقة :

الأقراص والأسطوانات المغناطيسية بصفة عامة لا تعمل بمبدأ الحفر على سطح القرص كما في حالة الأقراص الإذاعية ولكن تعمل بمبدأ توزيع الحبيبات القابلة للتمغنط والموجودة في مسارات tracks محددة منفصلة بعضها عن البعض وتنقسم هذه المسارات إلى مقاطع sectors . يتم هذا التقسيم بواسطة البرمجيات software الداخلية الخاصة بالميكروكمبيوتر نفسه أو يتم التقسيم عن طريق عاملة ميكرووية microprocessor الداخلة ضمن تركيب نظام تشغيل الأقراص DOS .

توجد طريقتان لكتابة وقراءة Read- Write البرنامج . في ومن مقاطع مسار القرص المغناطيسي ، هما :

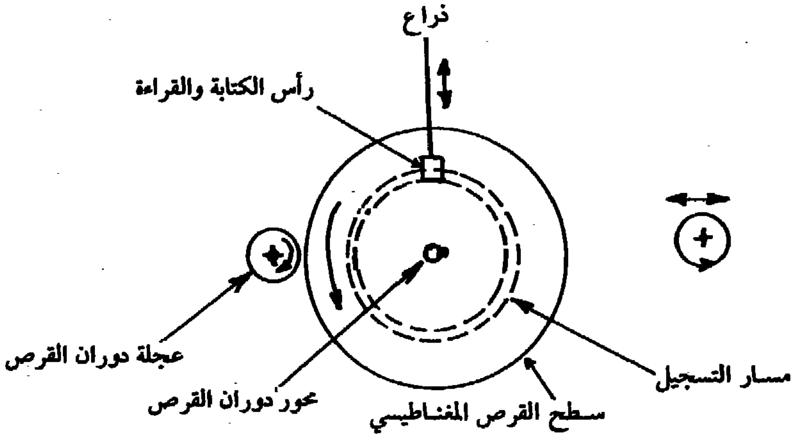
- مقاطع التكوين hard-sectoring .
- مقاطع البرمجيات soft-sectoring .

ويوجد لكل نوع منها أجهزة وحدات التشغيل المناسبة والتي لا تصلح إلا لنوع واحد منها . ففي وحدات تشغيل الأقراص ذات مقاطع التكوين يكون القرص به عدة ثقوب ذاتية منتشرة على المحيط حول المركز ويستخدم كل ثقب لتحديد بداية مقطع جديد لمسار محدد . وفي حالة وحدات تشغيل الأقراص ذات مقاطع البرمجيات فإن القرص المغناطيسي يحتوي على ثقب واحد يوضح بداية المسار فقط على حين أن طول المقطع يتحدد بطول خطوات البرنامج المراد تخزينها على سطح القرص .

نظام تشغيل القرص : Disk Operating System

يتكون نظام تشغيل الأقراص (ن ت ق ـ DOS) المغناطيسية من قابض للقرص ، محرك كهربائي لإدارة القرص بسرعة قياسية من 300 إلى 360 دورة

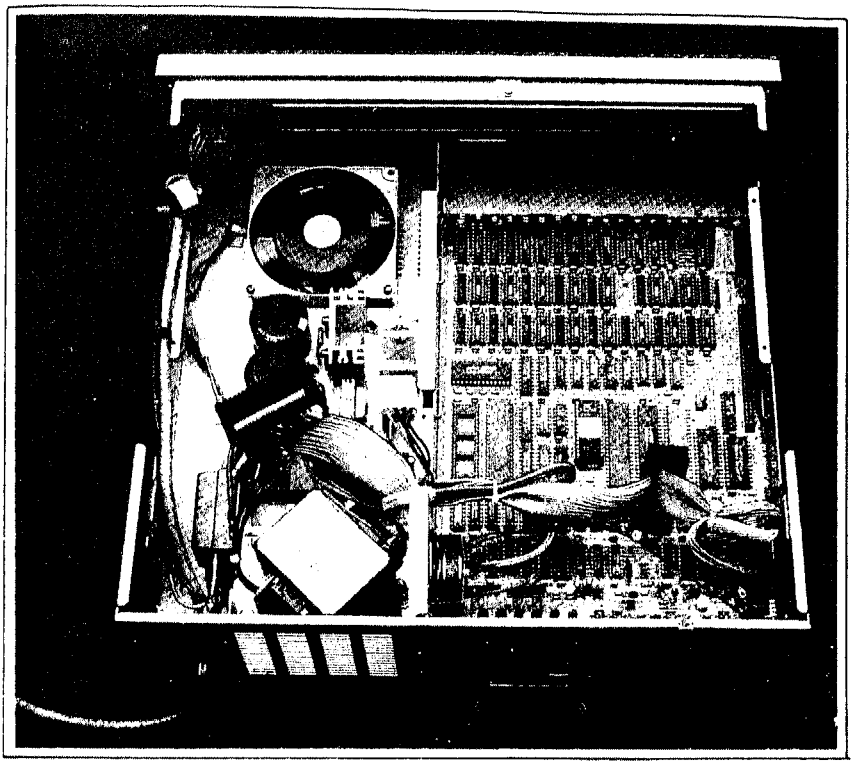
لكل ثانية ، محرك كهربائي لتحريك الرأس المغناطيسية قطرياً للكتابة والقراءة ، وذلك علاوة على وحدة تحكم (سيطرة) الكترونية على اتصال بناقل bus للكمبيوتر . وتعمل وحدة تشغيل الأقراص بأوامر وتعليمات صادرة إليها من وحدة التشغيل المركزية CPU بالكمبيوتر وذلك لتشغيل القرص المغناطيسي وتحريك الرأس المغناطيسية إلى موقع المسار المحدد لكتابة أو قراءة البيانات المطلوبة والشكل رقم (35) يوضح دالة عمل نظام تشغيل القرص والمكونات الرئيسية له والصورة رقم (7) توضح موقع القرص الخفاق داخل ن ت ق DOS . كما تعمل بعض أجهزة التحكم والسيطرة على تشغيل وإدارة أكثر من قرص خفاق في آن واحد . والصورة رقم (8) تجمع بين مجموعة من وحدات نظام تشغيل القرص (ن ت ق DOS) المنتجة عالمياً .



شكل رقم (35) : نظام تشغيل القرص

مواصفات الأقراص الخفّاقة :

شدة الإقبال على استعمال الأقراص الخفّاقة وأهميتها كوسيلة تخزين إضافية دفعت الشركات المنتجة إلى صنع أقراص قياسية تصلح للاستعمال بمرافقة الميكروكمبيوتر . وأشهر الأقراص القياسية هو قرص بقطر $5\frac{1}{4}$ بوصة حيث يوجد عليه 35 مساراً بعدد 16 مقطع . وتبعاً لطريقة صياغة البيانات فإن أي برنامج بحجم يتراوح بين 75 إلى 360 كيلوثمانية (K byte) يمكن



صورة رقم (7) :

موقع القرص الخفاق في ن ت ق DOS .

تسجيله على أحد وجهي القرص . كما توجد بعض نظم تشغيل الأقراص بها رأسين للتسجيل على وجهي القرص مما يسمح بتسجيل واختزان بيانات وتعليمات بحجم 700 كيلوثمانية على الوجهين . ولذلك فإنه من الأهمية بمكان معرفة نوع التسجيل على القرص بنظام التشغيل المستعمل وهل هو تسجيل مفرد عن طريق رأس مغناطيسية بجانب واحد single side أم تسجيل مزدوج عن طريق رأسين مغناطيسيتين بالجانبين double sides . وكذلك نوع صياغة البيانات هل هي مفردة أم مزدوجة الصياغة single or double formatted .

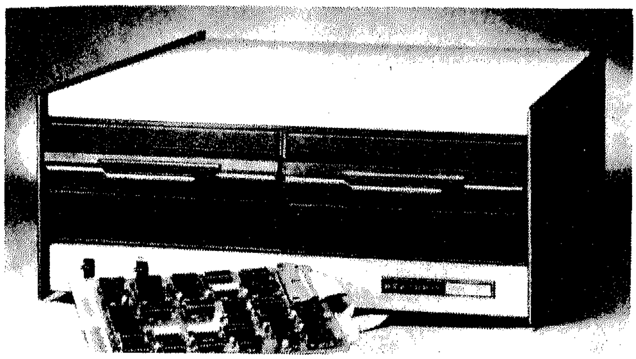
والنوع الثاني من الأقراص القياسية المشهورة هو القرص الخفاق ذو القطر 8 بوصة حيث يوجد على وجه سطحه 77 مساراً وذلك بعدد 26 مقطعاً ويمكن اختزان بيانات عليه بحجم من 256 كيلوثمانية إلى 1.2 ميجاثمانية (Mega byte) . وأحدث أنواع هذا القرص القياسي والذي يصلح لتطبيقات الأعمال الخاصة والهامة هو قرص التكوين hard disk والمعروف باسم ميني فين mini - Winnie والمستعمل بوحدة التشغيل المعروفة باسم ونسشتر Winchester والمصنعة بشركة أي ـ بي ـ ام IBM . ويستعمل قرص التكوين لتخزين بيانات بحجم 26 ميجاثمانية (M byte) . وفي مجال تطوير عمل الأقراص الخفاقة فقد تم إنتاج أقراص تعمل بالوجهين وذلك بمعدل عدد من المسارات أكثر بالبوصة الواحدة على سطح القرص (100 مسار لكل بوصة) علاوة على كثافة تسجيل مضاعفة (5 - 6 كيلورث / بوصة) .

- أقراص التكوين : **Hard Disks**

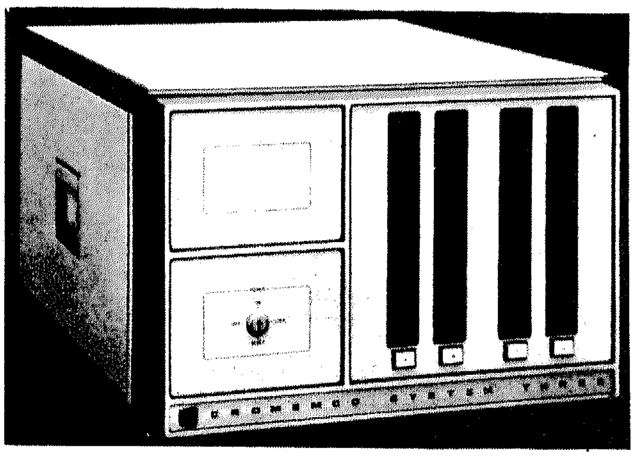
أقراص التكوين المعروفة باسم ونسشتر هي عبوات نمائط moduls من الأقراص المغناطيسية صغيرة الحجم (5 بوصة وأقل) وتتميز بكثافة تسجيل كبيرة جداً ومسارات عديدة وسرعة آداء مرتفعة علاوة على خفة الوزن وصغر حجم الرأس الكهرومغناطيسية (10 جرام) . ويتم تزييت هذه الأقراص



A



B



C

صورة رقم (8) : مجموعة من وحدات نظام تشغيل القرص .

بحيث يمكن لهذه الرؤوس الخفيفة أن تنزلق على سطح القرص دون أن تصيبه بضرر أو تلف. الصورة رقم (9) توضح نوعان من أنواع أقراص التكوين .

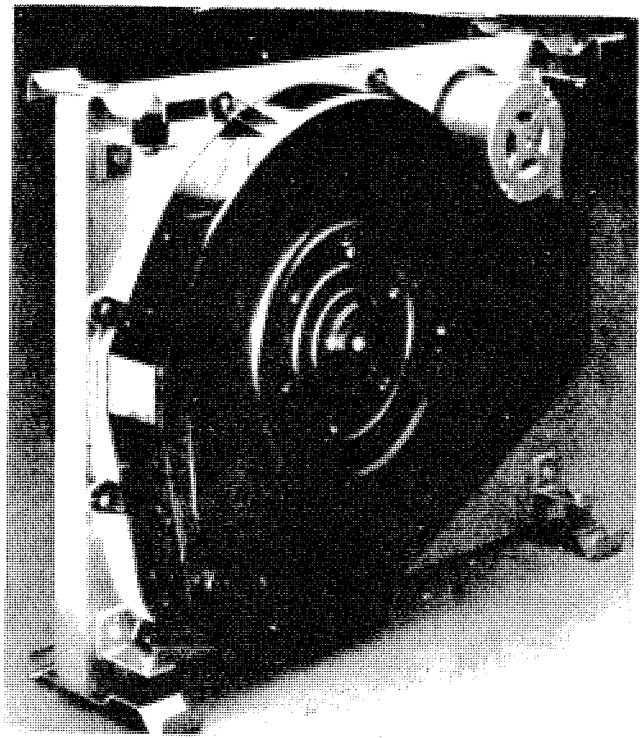
الفرق الرئيسي والعامل الهام بين قرص البرمجيات (القرص الخفّاق floppy disk) وقرص التكوين hard disk هو عامل السرعة وكثافة التخزيـن وذلك حيث تصل سرعة قرص التكوين إلى 6 كيلوثمانية / ثانية ، أي إلى عشرة أضعاف سرعة القرص الخفاق وعلاوة على ذلك فإن الرأس الكهرومغناطيسية المستعملة مع قرص التكوين توضع أكثر قرباً عن تلك المستعملة مع الأقراص الخفاقة (على بعد واحد من مليون من المتر) .

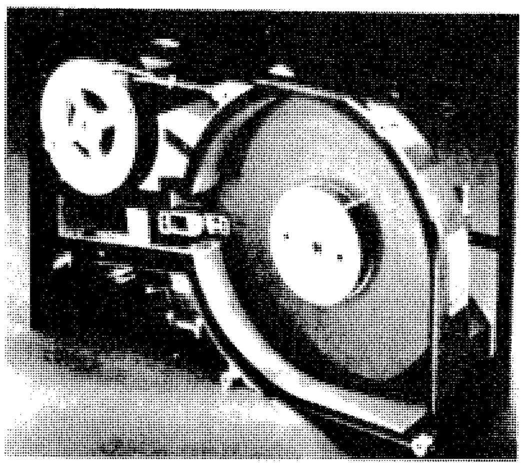
وحيث أن البعد بين الرأس الكهرومغناطيسية وسطح قرص التكوين هو واحد ميكرون تقريباً ، وهو بُعد أصغر من قطر شعر الإنسان وأصغر من جزيئات الأتربة العالقة بالهواء ، لذلك فإن أقراص التكوين تغلف بحافظة مانعة للهواء ومملوءة بغاز خامل مضغوط يعمل كوسادة تفصل بين سطح القرص والغلاف الحافظ . ومن أهم مميزات عمل أقراص التكوين هو أن سرعة انتقال الرأس الكهرومغناطيسية إلى المسار المطلوب تصل إلى 2.5 ميجاثمانية / ثانية . ولهذه الأسباب فإن تكلفة إنتاج أقراص التكوين ما زالت مرتفعة وعلى الرغم من ذلك فلقد أصبح العديد من الإنتاج الجديد لوحدات الميكروكمبيوتر يحتوي على مواجه بيني يعمل على تشغيل وحدات النظم المحتوية على أقراص تكوين .

- برامج **CP / M** :

بصفة عامة فإن الأقراص المغناطيسية القياسية يوجد عليها مسار خاص لتحديد هيئة formatting صياغة البيانات Data والتعليمات Instructions . وذلك بالإضافة إلى رث bit للتزامن sync ورث أخرى للمراجعة check يوضعان على كل المسارات .

ومن البرامج المساعدة في تشغيل وحدة الأقراص المغناطيسية تلك





صورة رقم (9) : أقراص التكوين

المعروفة باسم CP / M وهي عبارة عن تجمع لروتينات برامج بذاكرة الميكروكمبيوتر تشغل ما يقرب من 4 كيلو من حجم الذاكرة الأساسية الكلية . هذه الروتينات هي برامج تعمل كشفرة للآلة ، ووحدة تشغيل القرص ، ومصنف للغة الراقية المستعملة ومثال ذلك الأوامر اللازمة للحصول على نسخة مما سجل على القرص disk copy ، تصنيف اللغة بسيك BASIC ، معالج الكلمات word processor والمجمعات assemblers . ويعمل نظام CP / M في مواجهة الناقل القياسي S - 100 . وقد انتشرت البرمجيات العاملة بهذا النظام .

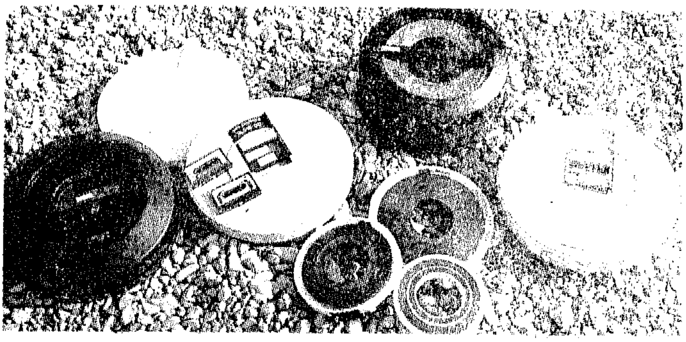
3 ـ الشرائط المغناطيسية : Magnetic Tapes

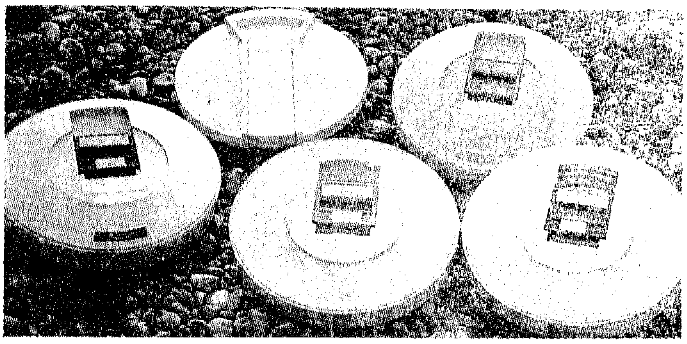
تستخدم الشرائط المغناطيسية كوسيلة تخزين إضافي لحفظ قدر كبير من كميات المعلومات وذلك بسعر رخيص جداً . غير أن وقت تناول البيانات access - time بالشرائط المغناطيسية يعتبر كبيراً بالمقارنة مع الوسائل الأخرى ولذلك فإن الشرائط المغناطيسية لا تفضل في الاستعمال بمصاحبة نظم الكمبيوتر فائقة السرعة high speed في الأداء وكذلك نظم كمبيوتر المعالجة بالوقت الحقيقي real - time - system .

وكما هو معروف عن الشرائط المغناطيسية فإنه يمكن استخدامها لأكثر من مرة تسجيل لبيانات مستحدثة وذلك حيث يتم محو التسجيل السابق بالتسجيل الجديد تلقائياً . وأهم ما تتميز به الشرائط المغناطيسية هو أن البيانات المسجلة عليها لا تذوي fade - away بطول فترات الزمن . والصورة رقم (10) توضح بعض أنواع الشرائط المغناطيسية .

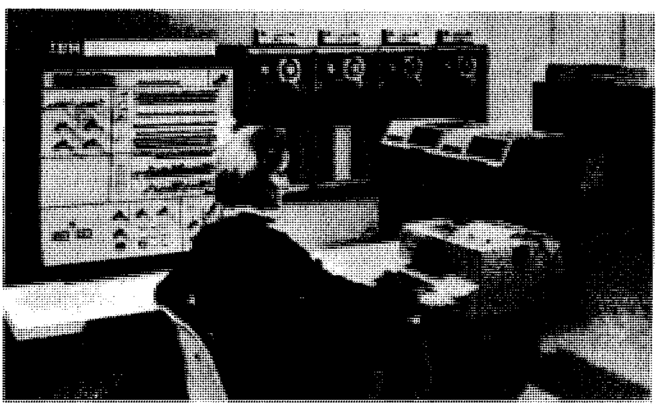
- شرائط البكرات : Reel Tapes

أهم ما يتميز به هذا النوع من وسائل التسجيل المغناطيسي هو أن البكرات يمكن استعمالها على أي نوع من وحدات تشغيل البكرات . والصورة رقم (11) توضح وحدة تشغيل بكرات الشرائط المغناطيسية وتتكون من خمسة أجزاء رئيسية هي :

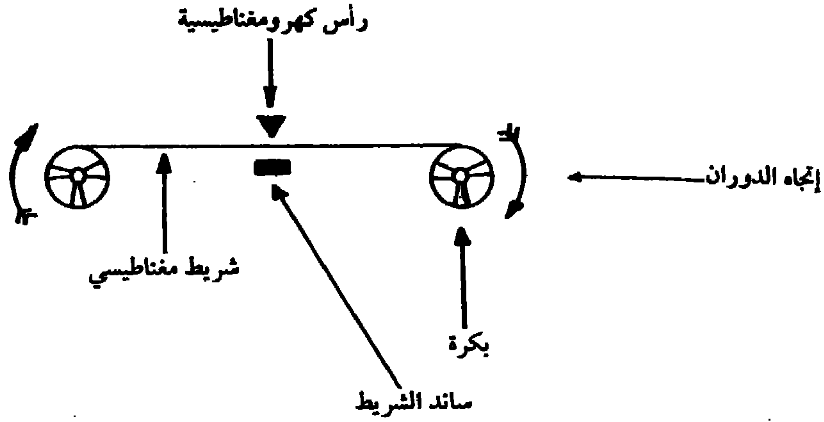




صورة رقم (10) : بعض أنواع الشرائط المغناطيسية



صورة رقم (11) : وحدة قيادة الشرائط المغناطيسية



شكل رقم (36) : ميكانيكية حركة ودوران الشريط أسفل الرأس الكهرومغناطيسية .

1 ـ شريط مغناطيسي magnetic tape يتكون من شريط بلاستيك بسمك رقيق جداً ومرن ، مطلي بطبقة رقيقة جداً (فيلم) من حبيبات مادة قابلة للتمغنط . يتحدد اتجاه توزيع هذه الحبيبات بناءاً على إتجاه وشدة المجال المغناطيسي المتولد عن رأس التسجيل الكهرومغناطيسية التي تعمل بتأثير النبضات الكهربية القادمة من وحدة التحكم والسيطرة بالكمبيوتر .

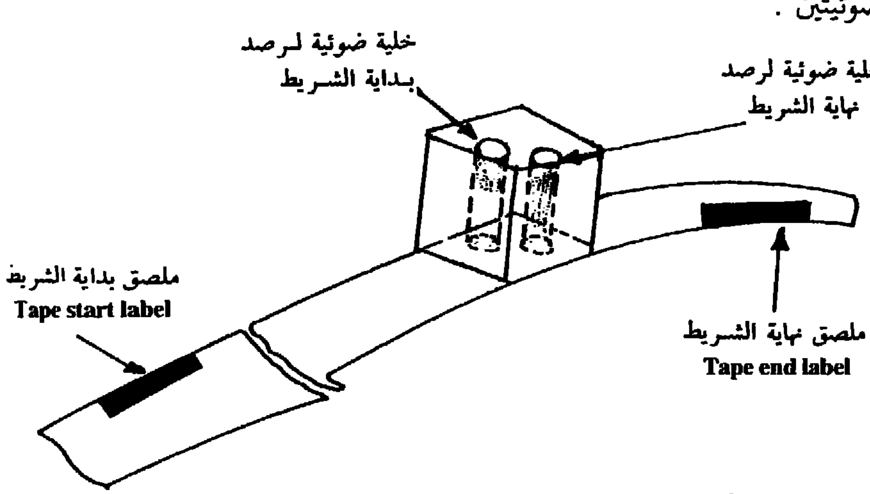
2 ـ محرك كهربي electric motor يعمل على تحريك الشريط المغناطيسي وذلك بإدارة البكرات ميكانيكياً بحيث يمر الشريط المغناطيسي أسفل رأس التسجيل المغناطيسي . وتتم الحركة بناء على الأوامر الصادرة من وحدة التحكم بالكمبيوتر . والشكل رقم (36) يوضح ميكانيكية حركة دوران الشريط المغناطيسي أسفل الرأس الكهرومغناطيسية .

3 ـ نظام التسجيل ويسمح بالكتابة والقراءة Read - Write في ومن الشرائط المغناطيسية . ويتكون هذا النظام من مكبر amplifier الكتروني يعمل على تكبير نبضات الكتابة والقراءة ومترجم translator يقوم بتحويل إشارات الشريط إلى نبضات أرقام ثنائية (رث) يفهمها الكمبيوتر بوحداته المختلفة ترسل عن طريق الناقل والمواجه البيني .

4 ـ نظام التحويل والتضاد switching and buffering system ويتكون هذا النظام من الأجهزة اللازمة لاختيار ميكنة تشغيل الشريط المناسب وذلك في حالة وحدات إدارة الشرائط المغناطيسية المتعددة الأشرطة وكذلك المضادات الالكترونية اللازمة لاستقبال بيانات الشريط ومن ثم دفعها إلى وحدات الكمبيوتر للمعالجة .

5 ـ نظام استشعار يستخدم خلية ضوئية كهربية photoelectric cell .

في بداية ونهاية كل شريط يوجد جزء منه غير مطلي بطبقة المادة القابلة للتمغنط وذلك لتأدية مهمتين . المهمة الأولى هي السماح بلف جزء من أول ونهاية الشريط حول قرص دوران البكرة . والمهمة الثانية هي استخدام الجزء الباقي من الشريط بدون طبقة مغناطيسية لطلائه بطبقة معدنية غير حديدية وعاكسة للضوء وذلك لإظهار بداية ونهاية الجزء الصالح من الشريط للتسجيل والقراءة . ولكشف ملصق label عواكس بداية ونهاية جزء الشريط للتسجيل والقراءة تستخدم خليتين ضوئيتين كهربائيتين photoelectric cell لاستشعار وتحديد موقع هذين الملصقين . والشكل رقم (37) يوضح كيفية رصد ملصقي بداية ونهاية الجزء المغنط من الشريط وذلك باستخدام خليتين ضوئيتين .



شكل رقم (37) : رصد ملصق بداية ونهاية الشريط بالخلايا الضوئية .

استشعار ملصق بداية الجزء المغنط من الشريط يصدر إشارة إلى وحدة تشغيل البكرات ببداية عملية التسجيل من كتابة وقراءة Read / Write على حين أن استشعار ملصق نهاية الجزء الممغنط من الشريط تصدر إشارة بأمر إلى وحدة تشغيل البكرات لإيقاف دوران البكرة . والجدول رقم (4) يوجز بعض المواصفات القياسية لأنواع من وحدات تشغيل البكرات متوسطة السعر .

جدول رقم (4) : بعض خصائص نظام تشغيل الشرائط المغناطيسية

Characteristic	Value ـ قيمتها	الخاصية
Reel diameter, in	10.5	قطر البكرة ، بوصة
Tape width, in	0.5	عرض الشريط ، بوصة
Tape thickness, in	0.0015	سمك الشريط ، بوصة
Number of tracks	9	عدد المسارات
Read - Write speed in/ sec	25, 37.5, 45	سرعة الكتابة والقراءة بوصة / ثانية
Rewind speed in/ sec	160	سرعة الارجاع بوصة / ثانية
Density, character/ in	1600	كثافة ، مميز / بوصة
Data transfer rate, character/ sec	72000	معدل نقل البيانات ، مميز / ثانية

تسجل البيانات في الشرائط المغناطيسية على هيئة ملفات بأحجام مختلفة . وتقسم الأشرطة والملفات إلى أنواع ثلاثة هي :

ـ شريط متعدد الملفات multifile tape وذلك في حالة ملفات حجم البيانات القصيرة حيث يتم تسجيل أكثر من ملف واحد على نفس الشريط . وبالطبع فإنه توجد مميزات خاصة تستعمل كشفرة للدالة على بداية ونهاية كل ملف منفصل عن الآخرين وعلى حدة .

ـ شريط الملف المفرد single file tape وذلك في حالة البيانات المتوسطة الحجم والتي تشغل شريط بكرة واحدة كملف لها .

ـ ملف الشرائط المتعددة multi-tape file وذلك في حالة البيانات

الكبيرة الحجم مما يتطلب أكثر من بكرة أشرطة مغناطيسية لتسجيل البيانات .

وللتفريق بين البكرات المتعددة تستخدم ملصقات labels لتحديد موقع كل منها من ملف البيانات وذلك علاوة على ملصق بداية ونهاية البكرة . فملصقات البكرة الأولى هي ملصق بكرة البداية Beginning Reel Label وملصق بداية الملف Beginning File Label وملصق نهاية البكرة Reel Ending Label . وملصقات أي بكرة وسطى هي ملصق بداية البكرة وملصق نهاية البكرة . وملصقات البكرة الأخيرة هي ملصق بداية البكرة وملصق نهاية الملف وملصق بكرة النهاية Ending Reel Label . والجدول رقم (5) يوضح توزيع ملصقات الملف متعدد البكرات .

جدول رقم (5) : توزيع ملصقات البكرات

البكرة	بدايتها	نهايتها
الأولى	ملصق بداية البكرة والملف	ملصق إنتهاء البكرة
وسطى	ملصق بداية البكرة	ملصق نهاية البكرة
الأخيرة	ملصق بداية البكرة	ملصق إنتهاء الملف والبكرة

وتتميز نظم إدارة بكرات الشرائط المغناطيسية المصاحبة للكمبيوتر بخاصيتان هما :

- قدرة الدوران بسرعة عالية جداً ،
- الوقوف فجأة .

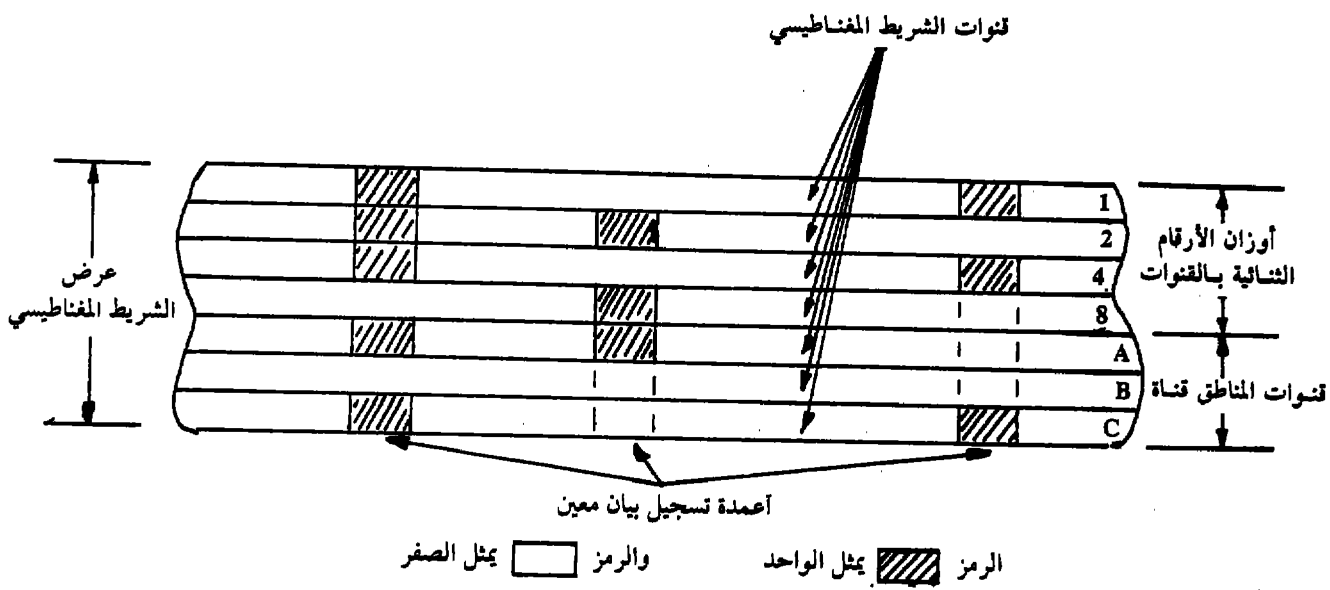
فهناك وحدات إدارة بكرات شرائط مغناطيسية تعمل بسرعة دوران تصل إلى 250 بوصة / ثانية . وفي الوحدات شديدة السرعة تصل هذه السرعة إلى مدى 900 بوصة / ثانية . وباستخدام ميكنة الدوران شديد السرعة والوقوف فجأة فقد أمكن خفض وقت التناول access - time إلى ما يقرب من 5 مللي ثانية .

لمراجعة المعلومات والبيانات المسجلة على الشرائط المغناطيسية فإن أغلب وحدات إدارة بكرات الشرائط المغناطيسية تكون مؤهلة بفتحتين لرأسين كهرومغناطيسيتين تعملان للكتابة والقراءة في آن واحد . وهذه الطريقة مفيدة جداً للغاية حيث يتم أثناء عملية تسجيل البيانات وبعدها مباشرة قراءة ما سجل على الشريط المغناطيسي وذلك بهدف المراجعة والمتابعة .

المواصفات القياسية للشرائط المغناطيسية توضح وجود شرائط بعرض $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ بوصة وتستعمل أغلب النظم الشائعة تلك الشرائط ذات عرض $\frac{1}{2}$ بوصة وسمك رفيع جداً (0.0015 بوصة) . والبكرات ذات القطر 10.5 بوصة تحمل شرائط مغناطيسية بطول يتراوح ما بين 2400 قدم (723 متر) و 3600 قدم (1084 متر) .

وبصفة عامة فإن عرض الشرائط المغناطيسية يقسم إلى قنوات channels عددها قياسي إما سبعة قنوات وإما تسعة قنوات والشكل رقم (38) يقدم تمثيلاً لشريطاً مغناطيسياً ذو سبعة قنوات . وتستخدم القناة السابعة فيه بهدف التماثل parity وذلك لجعل شفرة تمثيل البيانات على أعمدة مسطح الشريط عدداً فردياً odd دائماً كما هو موضح بالشكل رقم (38) . وتسجل البيانات على الشرائط المغناطيسية باستخدام إحدى نظم التشفير coding القياسية الأمريكية ASCII أو القياسية الثنائية BCD كالموضحة بالجدول رقم (6) . وبصفة عامة فإنه يتم تسجيل شفرة مميز character واحد بكل عمود . وتسجل البيانات في قنوات الشرائط المغناطيسية على هيئة زمر Blocks ، كما هو موضح بالشكل رقم (39) ، وبحيث يفصل بين كل زمرتين فجوة gap تسمى الفجوة بين الزمرات Inter - Block - Gap (IBG) وذلك علاوة على وجود مميز خاص يوضح بداية ونهاية كل زمرة . وكثافات التسجيل القياسية بالقنوات هي :

200 ، 550 ، 800 ، 1600 ، 6250 ، 12500 رث / بوصة .



شكل رقم (38) : توزيع البيانات على شريط مغناطيسي ذو سبعة قنوات

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DC_0	b	0	@	P		
0001	SOM	DC_1	!	1	A	Q		
0010	EOA	DC_2	"	2	B	R		
0011	EOM	DC_3	#	3	C	S		
0100	EOT	DC_4 (Stop)	$	4	D	T		
0101	WRU	ERR	%	5	E	U		
0110	RU	SYNC	&	6	F	V		غير معرف Unassigned
0111	BELL	LEM		7	G	W		
1000	FE_0	S_0	«	8	H	X		
1001	HT / SK	S_1	»	9	I	Y		
1010	LF	S_2	*		J	Z		
1011	V_{TAB}	S_3	+		K	[		
1100	FF	S_4	,	<	L	/		ACK
1101	CR	S_5	−	=	M	]		②
1110	SO	S_6	•	>	N	↑		ESC
1111	SI	S_7	/	?	0	←		DEL

(أ) جدول التشفير الأمريكي ASCII القياسي .

The abbreviations mean: — معنى الإختصارات :

NULL	Null Idle	CK	Carrige return
SOM	Start of message	SO	Shift out
EOA	End of address	SI	Shift in
EOM	End of message	DC_0	Device control 1 Reserved for data Link escape
EOT	End of transmission	$DC_1.DC_3$	Device control
WRU	" Who are you ?"	ERR	Error
RU	" Are you...?"	SYNC	Synchronous idle
BELL	Audible signal	LEM	Logical end of media
FE	Format effector	$S_0.S_1$	Separator (information)
HT	Horizontal tabulation		Word separator (blank, normally non-printing)
SK	Skip (punched card)	ACK	Acknowledge
LF	Line feed	②	Unassigned control
V/ TAB	Vertical tabulation	ESC	Escape
FF	Form feed	DEL	Delete Idle

(ب) معنى إختصارات جدول التشفير الأمريكي

جدول رقم (6) : جدول التشفير الأمريكي ASCII القياسي ومعنى الاختصارات .

جدول رقم (7) : التشفير الثنائي BCD القياسي

	CHARACTER	BCD CODE						
مميزات خاصة	'b	C						
	.		B	A	8		2	1
	□	C	B	A	8	4		
	(		B	A	8	4		1
	<		B	A	8	4	2	
	S	C	B	A	8	4	2	1
	¶	C	B	A				
		C	B		8		2	1
	*		B		8	4		
		C	B		8	4		1
	:	C	B		8	4	2	
	Δ		B		8	4	2	1
	–		B					
	/	C		A				1
	'	C		A	8		2	1
				A	8	4		
		C		A	8	4		1
		C		A	8	4	2	
				A	8	4	2	1
	b			A				
	#				8		2	1
	@	C			8	4		
					8	4		1
	>				8	4	2	
		C			8	4	2	1
أبجدي letters	i	C	B	A	8		2	
	A		B	A				1
	B		B	A			2	
	C	C	B	A				1
	D		B	A		4		
	E	C	B	A		4		1
	F	C	B	A		4	2	
	G		B	A		4	2	1
	H		B	A	8			
	I	C	B	A	8			1
			B		8		2	
	J	C	B					1
	K	C	B				2	
	L		B				2	1
	M	C	B			4		
	N		B			4		1
	O		B			4	2	
	P	C	B			4	2	1
	Q	C	B		8			
	R		B		8			1
				A	8		2	
	S	C		A			2	
	T			A			2	1
	U	C		A		4		
	V			A		4		1
	W			A		4	2	
	X	C		A		4	2	1
	Y	C		A	8			
	Z			A	8			1
أرقام digits	0	C			8		2	
	1							1
	2						2	
	3	C					2	1
	4					4		
	5	C				4		1
	6	C				4	2	
	7					4	2	1
	8				8			
	9	C			8			1

مثال (16) :

مستعيناً بجدول التشفير القياسي الأمريكي ASCII والتشفير القياسي للعشري BCD ، أكتب الشفرة الثنائية لكل من :

i ـ الحرف الهجائى A ، R ،

ii ـ الرقم 3 ، 7 ،

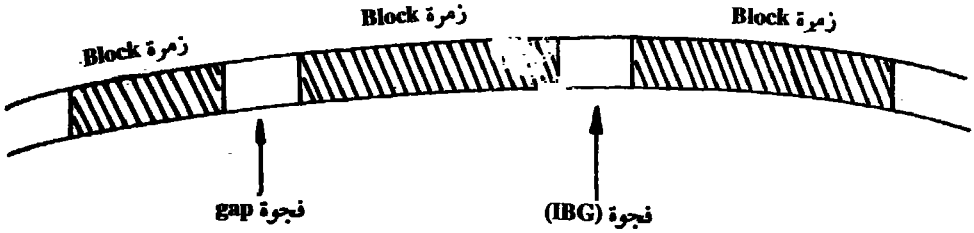
iii ـ المميز الخاص > ، $.

نكون جدولاً لمقارنة نوعي التشفير .

التشفير القياسي BCD للعشري	التشفير الأمريكي ASCII القياسي	المميز Character	
0110001	1000001	A	أبجدي
0101001	1010010	R	
1000011	0110011	3	رقمي
0000111	0110111	7	
0001110	0111110	>	خاص
1101011	0100100	$	

ـ البكرات الصغيرة (الكاسيت) : Cassette

الشرائط المغناطيسية الملفوفة على بكرات صغيرة تعرف بإسم



شكل رقم (39) : تسجيل البيانات في زمر والفجوات بينهم

الكاسيت . والكاسيت هو عبارة عن علبة من البلاستيك صغيرة الحجم (0.8 × 6.5 × 10 سم) يحفظ ويثبت بداخلها بكرتي الشريط المغناطيسي . والصورة رقم (12) توضح أحد شرائط الكاسيت المنزلي المستخدم بمرافقة وحدات التسجيل المغناطيسية للكاسيت . ويستخدم الكاسيت لتسجيل البيانات والتي تتم كتابتها وقراءتها بواسطة المسجلات المنزلية العادية المعروفة بإسم الكاسيت المنزلي . والكاسيت من أبسط وأرخص وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي نظراً لتداول أجهزته ووحدات تشغيله . ويستخدم الكاسيت لمرافقة أجهزة الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي وذلك عن طريق استعمال مواجه بيني interface يقوم بتحويل النبضات الثنائية الصادرة من الميكروكمبيوتر إلى نبضات كهربائية صالحة للتسجيل على شرائط الكاسيت وبحيث يمكن استرجاع البيانات المسجلة عليه كما هو مستعمل في تسجيل وسماع الأغاني والموسيقى .

المشكلة والعيب الرئيسي في هذا النوع من وسائل التخزين الإضافي هو سرعة الآداء البطيئة لمحركات إدارة بكرات الشرائط والتي تتراوح من 100 إلى 1000 رث / ثانية (bit / sec) . فعلى سبيل المثال لإختزان بيانات بحجم 4 كيلوثمانية K byte باستعمال كاسيت منزلي يلزم ما يقرب من 10 دقائق لتحميل هذه البيانات . ويمكن تخزين بيانات بحجم مئات الكيلوثمانية على شريط كاسيت مدته 60 دقيقة .

- البكرات المصغرة (الميكروكاسيت) : **Microcassette**

هي شرائط كاسيت كالسابقة غير أن حجمها أصغر منها وتعمل بأجهزة تشغيل خاصة وهي تستخدم لمرافقة بعض نظم الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي وكذلك لمرافقة كمبيوتر الجيب المصغر Pocket Computer .

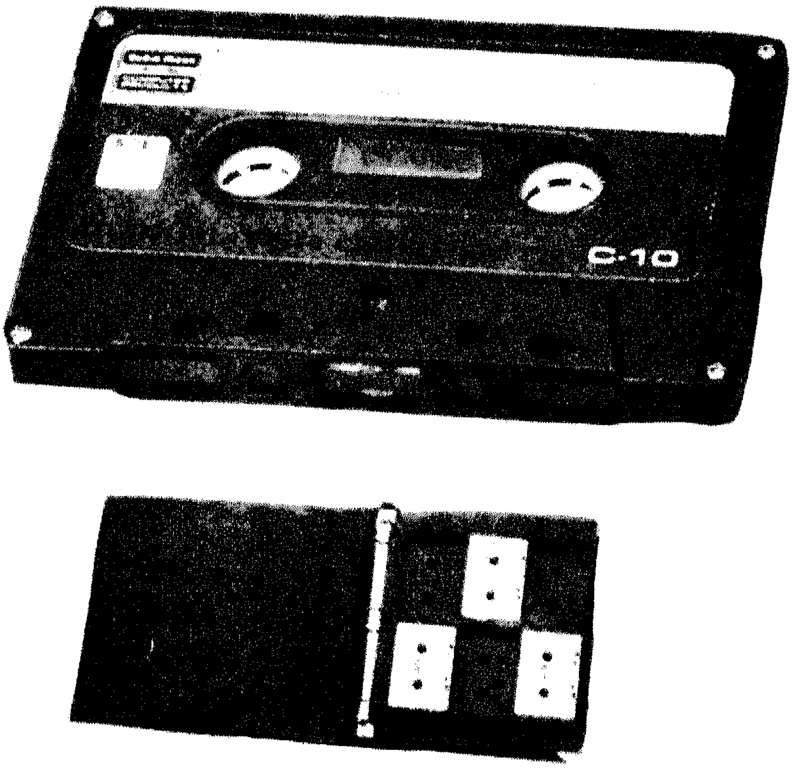
- الشرائط المعلبة (الخرطوش) : **Cartirage Tapes**

هي شرائط ملفوفة على بكرات مصغرة مثبتة داخل علبة من البلاستيك مغلقة من جميع الجوانب وذلك لحفظ الشريط المغناطيسي ووقايته من جميع العوامل المؤثرة عليه من أتربة أو تلوث أو تلف . ويؤهل الخرطوش بأطراف تعمل على تحديد موقع إدخاله إلى وحدات الميكروكمبيوتر أو إلى وحدات تشغيل الأقراص المغناطيسية (ن ت ق ـ DOS) كإضافة إلى نظم الميكروكمبيوتر . بذلك تدخل شرائط الخرطوش ضمن أجزاء المكونات الإضافية في الكثير من نظم الميكروكمبيوتر وتجد إقبالاً متزايداً في جميع التطبيقات .

يتميز الخرطوش علاوة على صغر حجمه وخفة وزنه بسرعة الأداء العالية جداً بالمقارنة مع سرعة أداء وسائل تشغيل الشرائط المغناطيسية الأخرى. ويصل وقت تناول البيانات المسجلة في الخرطوش إلى وقت تناول بيانات الأقراص المغناطيسية والأسطوانات . والجدول رقم (8) يقدم الخصائص الفنية للخرطوش المرافق لنظام الميكروكمبيوتر .

جدول رقم (8) : الخصائص الفنية لبعض أنواع الخرطوش

Storage capacity (M byte)	أكبر من 3	سعة التخزين (ميجاثمانية)
Tape length (foot)	300	طول الشريط المعلب (قدم)
Tape width (inch)	1/ 4	عرض الشريط (بوصة)
Number of channels	4	عدد قنوات التسجيل
Recording density (bit/ inch)	1600	كثافة التسجيل (رث / بوصة)
Execution speed (inch / sec)	30	سرعة الأداء (بوصة / ثانية)
Search mode (inch / sec)	90	سرعة البحث (بوصة / ثانية)



صورة رقم (12) : كاسيت وميكروكاسيت

وقد وصلت مراحل تطوير الخرطوشات بحيث أصبحت بأهمية كإضافات خلفية لوحدات تشغيل أقراص التكوين المعلبة hard disk والمعروفة بإسم وحدات تشغيل أقراص ونسشتر Winchester disk drives .

4 ـ تخزين الفقاعات المغناطيسية : Magnetic Bubbles Storages

التخزين المغناطيسي في الأسطوانات والأقراص والشرائط يعتمد أساساً على وسائل كهروميكانيكية لتحريك وإدارة مكوناته ويعتمد على طرق كهرومغناطيسية في تسجيل بياناته . أما تخزين الفقاعات المغناطيسية فلا يحتاج إلى الوسائل الكهروميكانيكية للحركة مما يجعلها أرخص بكثير عن الوسائل الأخرى المغناطيسية وذلك علاوة على الحجم المصغر وخفة الوزن والاستهلاك البسيط للقدرة الكهربية .

وطريقة تخزين البيانات هذه تعتمد على إحداث فقاعات bubbles أو فجوات غير مغناطيسية بفيلم طبقة مغناطيسية رقيقة موضوعة على بللورة كقاعدة substrate للفيلم . وتنتقل الفقاعة من موضعها كنتيجة لوجود مجال مغناطيسي دوار rotating magnetic field . ويمثل وجود الفقاعة الرقم الثنائي 1 (الواحد) وعدم وجودها يمثل الرقم الثنائي 0 (الصفر) . وما زال موضوع استعمال الفقاعات المغناطيسية كوسيلة تخزين في مراحل التطوير والتعديل وقد بدأ يأخذ مكانه بين وسائل التخزين المتعددة منافساً للأقراص المغناطيسية وبحجم ملايين الثمانيات M bytes .

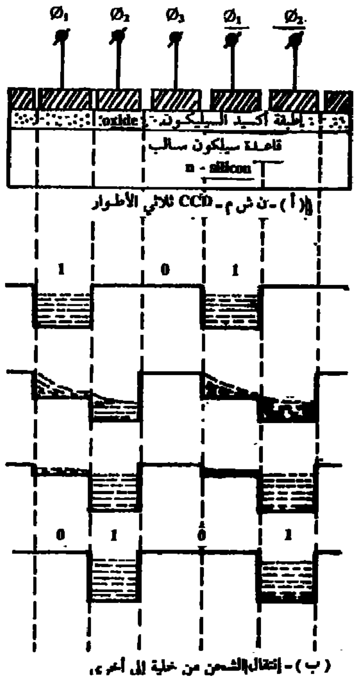
وطريقة التخزين بالفقاعات المغناطيسية تستخدم تقنية مماثلة لتلك المستخدمة في أشباه الموصلات وذلك عن طريق تخليق نبائط devices مغناطيسية متناهية الصغر بداخل وسط مغناطيسي . ويعمل هذا التخزين بالتتابع seriall للانتقال من موقع إلى آخر كما في حالة الشرائط المغناطيسية ولذلك فهي تعتبر بطيئة نسبياً (200 كيلوهرتز) وزمن التناول لها يصل العديد من المللي ثانية . وتسجيل الكتابة والقراءة يتم فيها عند الأطراف

كما في حالة مدونات الإزاحة shift registers . وبصفة عامة فإن تخزين الفقاعات المغناطيسية يتطلب أجهزة مواجهة بينية صعبة التركيب .

التخزين الإضافي الالكتروني

Electronic Auxiliary Storage

التقدم المضطرد في تقنية صناعة أشباه الموصلات ساعد على تصنيع شذرات شرائح chips ذاكرة يمكن إضافتها إلى الذاكرة الرئيسية بالكمبيوتر لزيادة سعة إختزانها وتسمى هذه الشرائح بالنمائط modules. وتتميز النمائط الالكترونية بخصائص غير متوفرة في وسائل التخزين الاضافي الأخرى . ومن أمثلة ذلك سرعة الأداء العالية ، كبر حجم سعة التخزين ، زمن تناول قصير جداً علاوة على أنها معلبة مما يؤدي إلى طول عمر فترة عملها وعدم خسارتها . كما أصبحت هذه النمائط معدة ببرامجيات خاصة تصلح لعمليات وتطبيقات المجلات التخصصية المختلفة



شكل رقم (40) : انتقال الشحن في ن ش م ثلاثي الاطوار

أشهر وسائل التخزين الاضافي الالكتروني هي نبائط الشحن المرتبطة Charge - Coupled devices والمعروفة بإسم ن ش م ـ CCD حيث تصنع بتقنية الدوائر المجمعة Integrated Circuits . وتختزن البيانات عن طريق حفظ شحن الكترونية بين جانبي مكثف capacitor لتمثل البيان ومن ثم نقل هذه الشحن من مكثف إلى آخر بالتوالي عن طريق نبضات تحكم. ويتم تسجيل الكتابة أو القراءة من طرف نهاية مكثفات الشحن المرتبطة كما في حالة مدونات الإزاحة . والشكل رقم (40) يوضح إنتقال الشحن في ن ش م CCD من خلية إلى أخرى . وقت تناول البيانات في ن ش م CCD يعتمد على طول وعدد المدونات (المكثفات) . وعادة ما يكون معدل الإزاحة من 200 إلى 500 كيلوهرتز مما يجعل وقت التناول في حدود المللي ثانية . وبصفة عامة فإن التخزين الإضافي باستخدام ن ش م ـ CCD يتطلب أجهزة مواجه بينية أبسط بكثير من تلك المستخدمة مع وسائل تخزين الفقاعات المغناطيسية وذلك نظراً لأن ن ش م ـ CCD تصنع بتقنيات الدوائر المجمعة .

● تمارين (3)

1 ـ أذكر الأسباب المؤدية إلى استعمال وسائل التخزين الإضافي بمرافقة وحدات الميكروكمبيوتر .

2 ـ احسب الذاكرة المتبقية لمستعمل ميكروكمبيوتر بسعة 48 ك ث إذا علم أن المعدل يحتاج لحجم ذاكرة قدره 24 كيلوثمانية وأن جهاز العرض المرئي يحتاج لحجم ذاكرة قدره 8 ك ث من الذاكرة الرئيسية .

3 ـ أذكر أقسام وأنواع وسائل التخزين الإضافي المستعملة مع أجهزة ووحدات الميكروكمبيوتر .

4 ـ وضح بالرسم الصندوقي الوحدات اللازمة للموائمة بين الميكروكمبيوتر والأجهزة المحيطية المختلفة .

5 ـ أشهر وسائل التخزين الإضافي هي الوسائل المغناطيسية . أذكر أنواعها وخصائص ومميزات وعيوب كل منها بالنسبة للأخرى .

6 ـ أذكر أشهر نوع من أنواع وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي الشائع الاستعمال مع الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي .

7 ـ أذكر سعة التخزين القياسي للأقراص الخفّاقة وخصائصها الفنية مثل : وقت التناول ، سرعة الأداء ، كثافة التخزين .

8 ـ وضح بالرسم طرق كتابة وقراءة البيانات مغناطيسياً .

9 ـ أسطوانة مغناطيسية قطرها الخارجي 30 سم وسعة التخزين بها 10000 رث لكل مسار . احسب سعة تخزين الأسطوانة إذا كان عدد مساراتها هو 270 مساراً .

10 ـ في التمرين 9 المطلوب هو خفض وقت تناول البيانات إلى الربع . ما هو الحل المقترح لتحقيق ذلك ؟

11 ـ أسطوانة مغناطيسية كبيرة القطر وسعة تخزينها الكلية 10^9 رث (1000 ميجا رث) وعدد مساراتها 1000 مسار . احسب كثافة التخزين لكل مسار .

12 ـ إذا كانت كثافة التخزين في أسطوانة هي 500 رث / سم ، احسب كثافة مسار أسطوانة مغناطيسية قطرها 30 سم .

وإذا كان عدد مسارات هذه الأسطوانة هو 2000 مسار ، احسب تخزين هذه الأسطوانة .

13 ـ قرص مغناطيسي عدد مساراته 77 مساراً ، وكثافة التخزين عليه 4000 رث / سم . احسب سعة تخزين القرص إذا علم أن قطره 20 سم .

14 ـ اذكر أنواع الأقراص المغناطيسية والخصائص المميزة لكل نوع منها .

15 ـ قرص مغناطيسي خفّاق له الخصائص التالية :

ـ كثافة التخزين = 2000 رث / سم .

ـ قطر القرص (8 بوصة) = 20 سم .

ـ عرض مسار الكتابة = 0.03 سم .

ـ عرض الفراغ بين المسارات = 16 فراغ / سم .

ـ قطر فجوة محور الدوران = 3 سم .

احسب :

ـ عدد المسارات على هذا القرص .

ـ سعة تخزين المسار الواحد .

ـ سعة التخزين الكلية .

16 ـ أذكر الهدف من استخدام برامج CP / M وأهم خصائصها .

17 ـ ميكروكمبيوتر شخصي سعته هي 64 ك ث يستعمل أجهزة محيطية يحتاج كل منها إلى حيز بالذاكرة للتشغيل . فإذا كانت هذه الوحدات هي :

ـ المعدل ويحتاج لحجم ذاكرة 16 ك ث ،

ـ جهاز عرض مرئي ويحتاج لحجم ذاكرة 8 ك ث ،

ـ جهاز ن ت ق DOS ويحتاج لحجم ذاكرة 8 ك ث ،

ـ طابعة وتحتاج لحجم ذاكرة 4 ك ث ،

احسب سعة الذاكرة المتبقية للمستعمل .

18 ـ إذا كان الميكروكمبيوتر في التمرين 17 يمكن امتداد سعة تخزينه باستعمال من واحد إلى ثلاث شذرات ذاكرة كل بسعة 16 ك ث ، احسب أكبر سعة تخزين يحصل عليها المستعمل .

19 ـ اذكر أنواع الشرائط المغناطيسية المستعملة مع الميكروكمبيوتر الشخصي . اذكر أهم الخصائص المميزة لها .

20 ـ بكرة شريط مغناطيسي قطرها 30 سم تحمل شريطاً بطول 850 متراً . فإذا كانت كثافة التسجيل على هذه البكرة هي 750 رث / سم ، احسب سعة تخزين هذه البكرة .

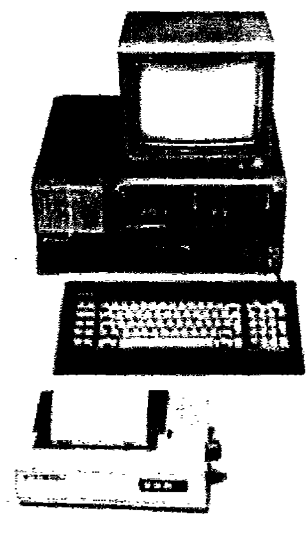
21 ـ بكرة شريط كاسيت قطرها 5 سم تحمل شريطاً بطول 250 متراً . فإذا كانت سعة تخزين هذا الشريط هي 24 ك ث ، احسب كثافة التسجيل على هذا الشريط .

الباب الرابع

4

أجهزة الادخال والإخراج

INPUT-OUTPUT EQUIPMENTS



أجهزة الإدخال والإخراج

Input - Output Equipments

لإستخدام الكمبيوتر كأداة مشاركة في حل أي مشكلة يجب أن يدخل إليه خطوات البرنامج والبيانات المساعدة ومن ثم معالجته للمشكلة والحصول على نتائجها . ولكي يتحقق ذلك يستعمل العديد من وسائل الإدخال المتنوعة والمتطورة مع مراحل تطور أجهزة الميكروكمبيوتر . كذلك يتم الحصول على نتائج المعالجة على وسائل إخراج مختلفة تحقق كل واحدة منها إخراجاً معيناً .

جميع أنواع أجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج تسمى بالأجهزة المحيطية peripheral devices . وأغلب أنواع هذه الأجهزة تعمل بمعدات كهروميكانيكية محدودة السرعة مما يجعلها أبطأ من سرعة أداء وتنفيذ الكمبيوتر للعمليات المختلفة . لذلك تتصل أجهزة الإدخال والإخراج بالكمبيوتر عن طريق مواجهات بينية interfaces لتوائم adapt بينهما . وعلاوة على ذلك فإن المشاكل المعروضة للمعالجة لا تكون معدة بلغة أداء الآلة مما يتطلب تأهيل وحدات الكمبيوتر بترجمانات خاصة تساعد على ترجمة البرامج المدخلة إلى لغة آلة الكمبيوتر والتي تتكون من سلسلةمن النبضات الكهربية .

بصفة عامة يمكن حصر أنواع أجهزة الإدخال في ثلاث مجموعات هي :

- أجهزة الشرائط والبطاقات المثقبة Punched tapes and cards ،

- أجهزة الشرائط والأقراص المغناطيسية Magnetic tapes and disks ،
- لوحة المفاتيح Key boards .

وكذلك فإن أجهزة الإخراج تتكون من ثلاث مجموعات أيضاً هي :

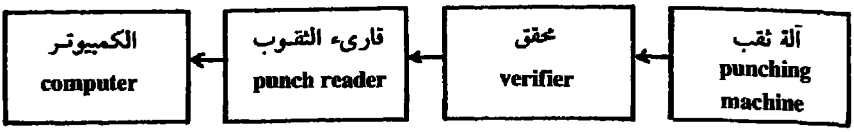
- الطابعات Printers ،
- الشرائط والأقراص المغناطيسية Magnetic tapes and disks ،
- وحدات عرض مرئي Visual display units .

وفيما يلي شرح لتكوين وعمل كل منها .

● أجهزة الإدخال
Input Equipments

تستخدم هذه الأجهزة لتحويل خطوات البرنامج إلى نبضات كهربية صالحة للترجمة إلى لغة الآلة machine language التي يتعامل بها الكمبيوتر . وأول وسائل الإدخال المستعملة مع وحدات الكمبيوتر السابقة هي أجهزة الشرائط والبطاقات المثقبة والتي ما زالت تحتل مكاناً في كثير من التطبيقات العملية . ويتم تشفير coding الأحرف الهجائية letters والأرقام digits والمميزات الخاصة special characters عن طريق تكوين مجموعات من الثقوب وبحيث يحدد موقع كل ثقب أو مجموعة من الثقوب المعنى المستخدم له في التشفير .

تعد مجموعات الثقوب المناظرة للبرنامج وبياناته بآلة الثقب punching machine ومن ثم تراجع عملية الثقب وذلك باستخدام آلة تعرف باسم محقق verifier الثقوب . بعد التأكد من صحة الثَقب تدخل خطوات البرنامج وبياناته إلى الكمبيوتر عن طريق آلة تسمى بقارىء الثقوب punch reader حيث يتم تحويل مواقع الثقوب إلى نبضات كهربية . الشكل رقم (41) يوضح تتابع عمليات إدخال البرامج والبيانات المثقبة إلى الكمبيوتر .



شكل رقم (41) : تتابع عمليات إدخال البرامج المثقبة إلى الكمبيوتر

النبضات الكهربية المتولدة عن الثقوب تختزن بمواقع ذاكرة الإدخال لحين معالجتها . والصورة رقم (13) تقدم صوراً لآلة الثقب وآلة المحقق وآلة قاريء الثقوب .

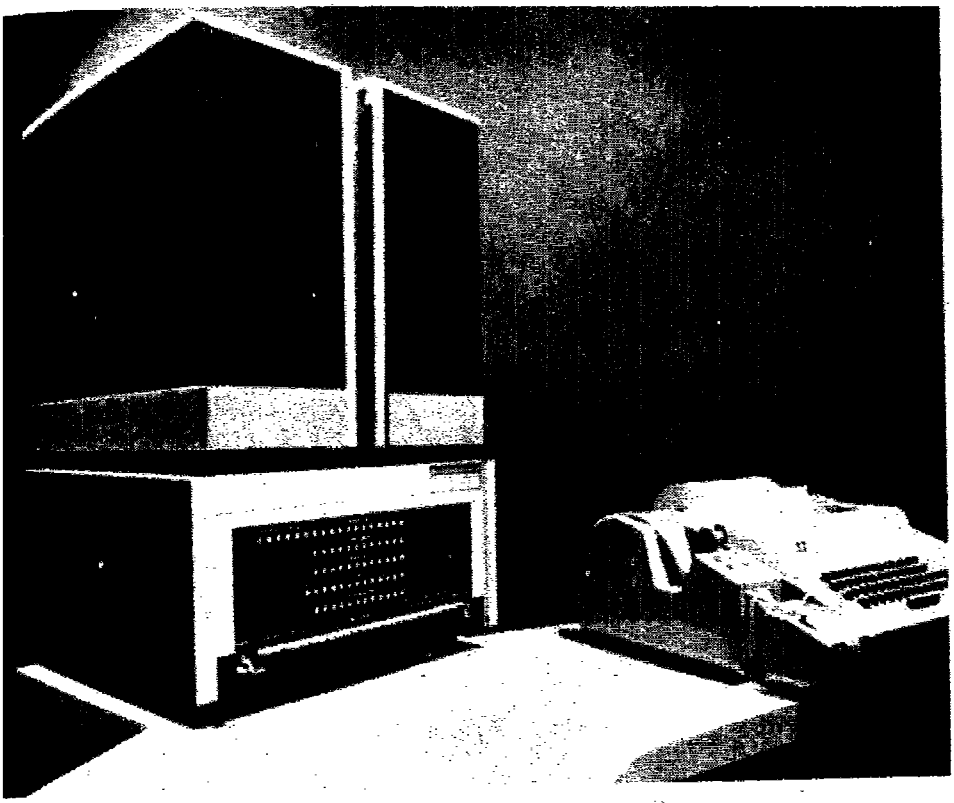
تستعمل في الآونة الأخيرة ، كنتيجة للتطور المستمر ، نظم الوقت الحقيقي real time system لإدخال البرامج والبيانات مباشرة إلى الكمبيوتر وذلك عن طريق لوحة المفاتيح key board الكهربائية والتي تميز عملها بوجود خاصية الإعتراض (الإيقاف) interrupt المستخدمة لتساعد على إدخال البرامج .

كما وتستخدم الأقراص والشرائط المغناطيسية لتخزين واسترجاع البيانات المسجلة عليها عن طريق الرؤوس الكهرومغناطيسية والتي يمكن عن طريقها تحويل البيانات إلى نبضات كهربية . وقد سبق شرح هذه الأنواع في باب التخزين الإضافي المغناطيسي .

الشرائط المثقبة
Punched Tapes

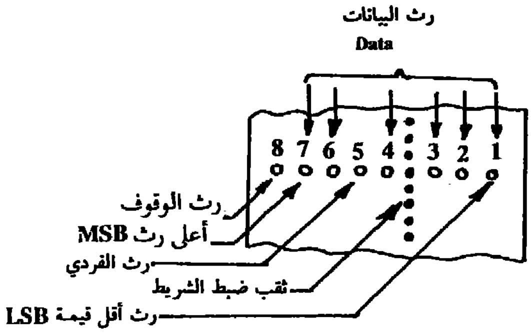
لقد كانت الشرائط المثقبة إحدى أوائل طرق اختزان البيانات وظلت تستعمل مع أجهزة الكمبيوتر كما تستعمل مع وسائل الإتصالات الكهربية مثل التلغراف والتلكس ولذلك يوجد حتى الآن عدة أنواع من آلات ثقب الشرائط . وأهم ما تتميز به آلة ثقب الشرائط هو أنها تطبع المميز المناظر لمجموعة الثقوب على الشريط وذلك بهدف المراجعة والتأكد من صحة تسجيل البيانات .

الشرائط المثقبة يوجد منها العديد بأحجام مختلفة ومثال ذلك الشرائط



صورة رقم (13) : آلة الثقب وآلة قارىء الثقوب

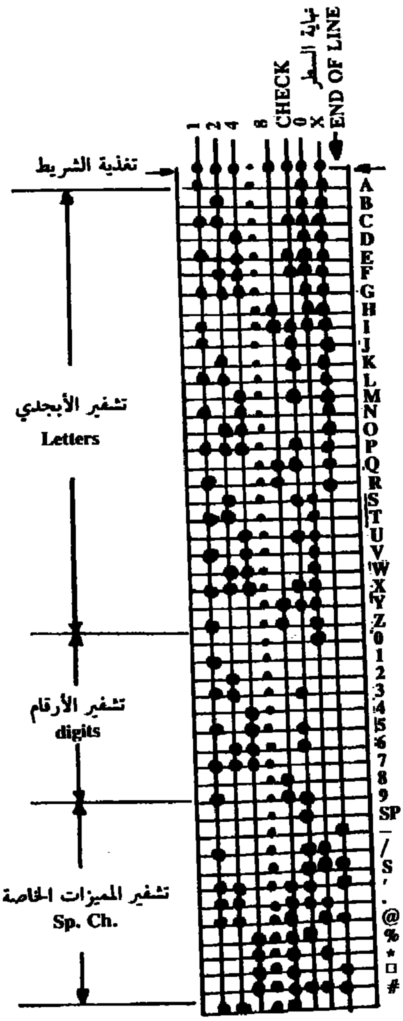
الورقية المتوسطة السمك والشرائط الزيتية (المدهونة زيتاً) والشرائط البلاستيك . عرض هذه الشرائط يتراوح فيها بين $\frac{1}{2}$ بوصة إلى 3 بوصة . وكما في الشرائط المغناطيسية فإن هذه الشرائط تقسم عرضياً إلى مجموعة من المسارات الطولية وتختزن فيها البيانات وذلك بعمل مجموعات من الثقوب بعرض الشريط كشفرة ترقيم ثنائي . والشكل رقم (42) يقدم مقطعاً في



شكل رقم (42) : مقطع في شريط ثماني المسارات

شريط ثماني المسارات كما أن الشكل رقم (43) يقدم تقسيماً لشريطاً به سبعة مسارات موضحاً به تشفيراً لبعض الحروف الهجائية وكذلك الأرقام والمميزات الخاصة .

في عمل تشفير مواقع الشرائط بالثقوب يستعمل الثقب للدالة على الرقم الثنائي 1 ، وعدم وجوده للدالة على الرقم الثنائي 0 . المسارات الأربع الأولى في شريط الشكل رقم (43) تمثل الأوزان الثنائية $2^0 = 1$ ، $2^1 = 2$ ، $2^2 = 4$ ، $2^3 = 8$ والمسار الخامس يستعمل للمراجعة check وذلك بهدف جعل عدد الثقوب فردياً في المجموعة الواحدة الممثلة لمميز معين ويطلق على هذا المسار مسار مراجعة تماثل الفردي odd - parity check .



شكل رقم (43) : أقسام وتشفير شريط ذو سبعة مسارات

تستخدم المسارات ذات الأوزان 1 ، 2 ، 4 ، 8 لتشفير الأرقام العشرية من 1 إلى 9 . وتستخدم هذه المسارات بمرافقة المسارين 0 ، X لتشفير الأحرف الهجائية والمميزات الخاصة بمواقع تثقيب مختلفة فريدة .

الجدول رقم (9) يوضح كيفية ثقب الشريط السباعي المسارات وتشفيره الثنائي وذلك الأحرف الأبجدية . والجدول رقم (10) يوضح كيفية ثقب هذا الشريط وتشفيره الثنائي لمجموعة الأرقام والمميزات الخاصة .

جدول رقم (9) : ثقوب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأبجدي

التشفير الثنائي Binary coding	Punching Channels مسارات الثقب							المميز Character	النوع Type
	السابع X	السادس 0	الخامس C	الرابع 8	الثالث 4	الثاني 2	الأول 1		
1100001	•	•					•	A	أبجدي Alphabetic
1100010	•	•				•		B	
1110011	•	•	•			•	•	C	
1100100	•	•			•			D	
1110101	•	•	•		•		•	E	
1110110	•	•	•		•	•		F	
1100111	•	•			•	•	•	G	
1101000	•	•		•				H	
1111001	•	•	•	•			•	I	
1010001	•		•				•	J	
1010010	•		•			•		K	
1000011	•					•	•	L	
1010100	•		•		•			M	
1000101	•				•		•	N	
1000110	•				•	•		O	
1010111	•		•		•	•	•	P	
1011000	•		•	•				Q	
1001001	•			•			•	R	
0110010		•	•			•		S	
0100011		•				•	•	T	
0110100		•	•		•			U	
0100101		•			•		•	V	
0100110		•			•	•		W	
0110111		•	•		•	•	•	X	
0111000		•	•	•				Y	
0101001		•		•			•	Z	

جدول رقم (10) : ثقوب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأرقام والمميزات الخاصة

التشفير الثنائي Binary coding	Punching Channels مسارات الثقب							المميز Character	النوع Type
	السابع X	السادس 0	الخامس C	الرابع 8	الثالث 4	الثاني 2	الأول 1		
0100000		●						0	أرقام Digits
0000001							●	1	
0000010						●		2	
0010011			●			●	●	3	
0000100					●			4	
0010101			●		●		●	5	
0010110			●		●	●		6	
0000111					●	●	●	7	
0001000				●				8	
0011001			●	●			●	9	
1001100	●			●	●			*	مميزات خاصة Special characters
0110001		●	●				●	/	
1000000	●							+	
1110000	●	●	●					-	
1011011	●		●	●		●	●	&	
1101011	●	●		●		●	●	$	
0001011				●		●	●	.	
								#	

مثال (17) :

وضح مسارات تشفير الكلمة ADD ثم اكتب معناها مستخدماً الأرقام الثنائية .

لتشفير الفعل ADD نبدأ كما يلي :

ـ تشفير الحرف A بالمسارات × ، 0 ، 1 ويكون رمز رقمه الثنائي بالمسارات السبع هو 1100001 وذلك لأن المسارات × ، 0 ، 1 تعني وجود ثقوب بالمسار الأول والمسار السادس والمسار السابع مما يعني تواجد الواحد 1 بهذه المسارات وما عدا ذلك فهو يمثل أصفاراً . إذا يمكن كتابة تشفير الحرف A كما يلي :

1100001 ≡ A

ويجدر بالملاحظة أن عدد الواحدات المستعملة للتشفير هي عدداً فردياً (ثلاث واحدات) .

ـ تشفير الحرف D يشغل المسارات × ، 0 ، 4 بالثقوب وبذلك يكون رمز رقمه الثنائي بالمسارات السبع هو 100100 وذلك لأن المسارات × ، 0 ، 4 تعني وجود ثقوب بالمسار الثالث والمسار السادس والمسار السابع . هذا بدوره يعني تواجد الواحد 1 بهذه المسارات وما عدا ذلك يمثل أصفاراً . بذلك يكون تشفير المميز الأبجدي D هو :

1100100 ≡ D

وكذلك يجدر بالملاحظة هنا أيضاً أن عدد الواحدات المستعملة للتشفير هي عدداً فردياً .

ـ تشفير الفعل ADD بالكامل يكون :

A D D

110000111001001100100

مثال (18) :

وضح مسارات تشفير العدد 319 ثم اكتب شفرته بالأرقام الثنائية .

لتشفير العدد العشري 319 نبدأ بتشفير مكوناته كما يلي :

ـ تشفير الرقم 9 يشغل المسار الأول (وزن 1) والمسار الرابع (وزن 8) والمسار الخامس لجعل واحدات التشفير مفردة ـ ورمزه الثنائي هو 0011001 .

ـ تشفير الرقم 1 يشغل المسار الأول (وزن 1) فقط وهو ثقب مفرد . ورمزه الثنائي هو 0000001 .

ـ تشفير الرقم 3 يشغل المسار الأول (وزن 1) والمسار الثاني (وزن 2) والمسار الخامس لجعل واحدات التشفير مفردة . وبذلك يكون رمزه الثنائي هو 0010011 .

ـ تشفير العدد 319 يصبح هو :

$$001001100000010011001 \equiv 329$$

مثال (19) :

وضح مسارات تشفير المبلغ النقدي 476 دولاراً ، ثم اكتب شفرته بالأرقام الثنائية المناظرة لثقب شريط سباعي المسارات .

لكتابة العدد بالتشفير الثنائي نبدأ أولاً بشرح كيفية تشفير مكوناته :

ـ تشفير الرقم 6 يتطلب إحداث ثقوباً بالمسارات الثاني (وزن 2) والثالث (وزن 4) والخامس لجعل عدد الثقوب مفرداً . بذلك يكون التشفير الثنائي المطلوب للرقم 6 هو :

$$0010110 \equiv 6$$

ـ تشفير الرقم 7 يتطلب إحداث ثقوباً بالمسارات الأول (وزن 1) والثاني (وزن 2) والثالث (وزن 4) . وحيث أن عدد هذه الثقوب فردياً فلا حاجة لأي ثقب آخر . بذلك يكون التشفير الثنائي المطلوب للرقم 7 هو :

0000111 ≡ 7

ـ تشفير الرقم 4 يتطلب إحداث ثقباً واحد بالمسار الثالث (وزن 4) . وبذلك يكون تشفيره الثنائي هو :

0000100 ≡ 4

ـ تشفير علامة المميز الخاص للدولار $ يتطلب إحداث ثقوباً بالمسارات الأول والثاني والرابع والخامس والسابع . وبذلك يكون تشفير علامة الدولار هو :

1011011 ≡ $

ـ التشفير النهائي للمبلغ النقدي 476 $ هو :

1011011000010000001110010110 ≡ $ 476

بالإضافة إلى شفرة الثقب المناظرة للمميزات الأبجدية والأرقام والمميزات الخاصة ، فإنه يوجد نوعين من الثقوب لهما دلالة خاصة :

ـ النوع الأول هو ثقب مفرد قائم بذاته ويقع خارج المسارات السبعة المحددة للمميزات . هذا الثقب يستخدم للدالة على إنتهاء تسجيل البيانات على الشريط ، ويسمى هذا الثقب بثقب نهاية السطر End - of - Line ، (EOL)

ـ النوع الثاني هو ثقب سبعة ثقوب بالمسارات السبع مجتمعة معاً . تستخدم الثقوب السبعة للدالة على ترك سطر بياض blank (فراغ ـ

space) ويطلق على هذا السطر اسم سطر تغذية الشريط Tape feed . وبالطبع عند قراءة بيانات الشريط فإن آلة قراءة الثقوب تترك هذا السطر. وعلاوة على ذلك فإن الثقب الكامل للسطر ذو فائدة كبيرة عند حدوث خطأ في عملية تشفير مميز ما حيث يمكن إلغاؤه وذلك بإكمال المسارات السبعة مما يعني ترك فراغ بدلاً من تشفير المميز الذي حدث فيه الخطأ .

علاوة على الشرائط ذات السبعة مسارات فإنه توجد شرائط أخرى أقل عرضاً تقسم إلى خمسة مسارات . ويعرف هذا النوع من الشرائط بإسم باودُوت Baudot وهو شائع الاستعمال في نظم الإتصالات الكهربية . وحيث أن المسارات الخمس لا تكفي في عملية تشفير المميزات الأبجدية والرقمية والخاصة فقد استخدمت حيلة trick لتحقيق التشفير وذلك بعمل نوعين خاصيين من التشفير لتحديد نوع المميزات التالية له . ففي النوع الأول يتم ثقب المسارات الخمسة للدالة على أن ما يلي هذا السطر هو أحرف هجائية . وفي النوع الثاني يتم ثقب مسارات أربع (الأول والثاني والرابع والخامس) وذلك للدلالة على أن ما يلي هذا السطر هو أرقام عددية . ولتتابع عملية تشفير أحرفاً هجائية وأرقام عددية يستخدم التشفير الخاص المناسب وذلك للدالة على ما يليه مباشرة . والجدول رقم (11) يقدم طريقة التشفير للمسارات الخمسة .

وبالإضافة لهذين النوعين من الشرائط يوجد نوع ثالث حيث يستخدم ثمانية مسارات لتشفير المميزات وهو يصلح لتشفير النظام المعروف بإسم التشفير الثنائي للعشري BCD (Binary - Coded - Decimal) كما في الجدول رقم (7) .

شكل رقم (11) : تشفير شريط خماسي المسارات .

	التشفير الثنائي Binary coding	Channels مسارات الثقب					المميز Character	النوع Type
		الخامس 1	الرابع 2	الثالث 3	الثاني 4	الأول 5		
للدالة على أن ما يلي هذا السطر هو أرقام . ←	11011	●	●		●	●	سطر	أرقام digits
	10110	●		●	●		0	
	10111	●		●	●	●	1	
	10011	●			●	●	2	
	00001					●	3	
	01010		●		●		4	
	10000	●					5	
	10101	●		●		●	6	
	00111			●	●	●	7	
	00110			●	●		8	
	11000	●	●				9	
	00100			●				فراغ
للدالة على أن ما يلي هذا السطر هو أبجدي ←	11111	●	●	●	●	●	سطر	أحرف هجائية Alphabetic
	00011				●	●	A	
	11001	●	●			●	B	
	01110		●	●	●		C	
	01001		●			●	D	
	00001					●	E	
	01101		●	●		●	F	
	11010	●	●		●		G	
	10100	●		●			H	
	00110			●	●		I	
	01011		●		●	●	J	
	01111		●	●	●	●	K	
	10010	●			●		L	
	11100	●	●	●			M	
	01100		●	●			N	
	11000	●	●				O	
	11010	●	●		●		P	
	11011	●	●		●	●	Q	
	01010		●		●		R	

00101			•		•	S	Alphabetic أبجدي
10000	•					T	
00111			•	•	•	U	
11110	•	•	•	•		V	
10011	•			•	•	W	
11101	•	•	•		•	X	
10101	•		•		•	Y	
10001	•				•	Z	

قارىء الشرائط
Tapes Reader

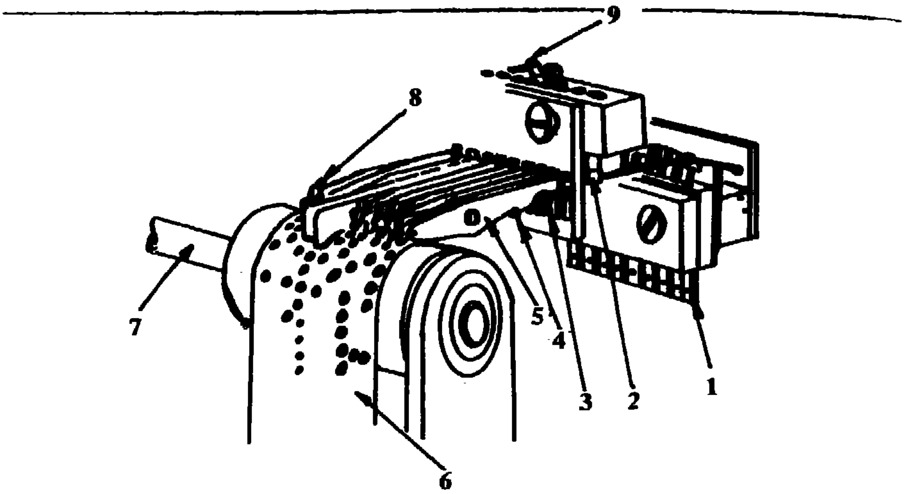
الهدف الرئيسي من استعمال قارىء الشرائط هو إكتشاف مواقع ثقوب التشفير ومن ثم تحويلها إلى نبضات كهربية تختزن بوحدات إدخال الكمبيوتر . وتنقسم أجهزة قارىء الشرائط المتعددة إلى نوعين رئيسيين هما :

- النوع الكهروميكانيكي electromechanical ،
- النوع الكهروضوئي photo electric .

وفيما يلي شرح لتركيب وطريقة عمل كل من النوعين .

أ ـ القارىء الكهروميكانيكي : Electromechanical Reader

تتم قراءة الثقوب عن طريق أزرع ميكانيكية تضغط على أصابع pins استشعار sensing وذلك لتحديد موقع وعدد ثقوب التشفير الموجودة بكل سطر . ويكون عدد أصابع الاستشعار مساوية لعدد مسارات الشريط . عند وجود ثقب يسقط فيه الأصبع فيصل الدائرة الكهربية المناظرة ومن ثم تصدر النبضة الكهربية المناسبة . ويتحرك الشريط في دفعات ليقرأ سطراً بسطر وعلى أن يقف بين كل سطر وآخر برهة صغيرة نسبياً . والشكل رقم (44) يقدم رسماً توضيحياً للقارىء الكهروميكانيكي . ويعمل هذا القارىء بمعدل 250 مميز / ثانية .



شكل رقم (44) : قارىء ثقوب كهروميكانيكي .

ب ـ القارىء الكهروضوئي : Photoelectric Reader

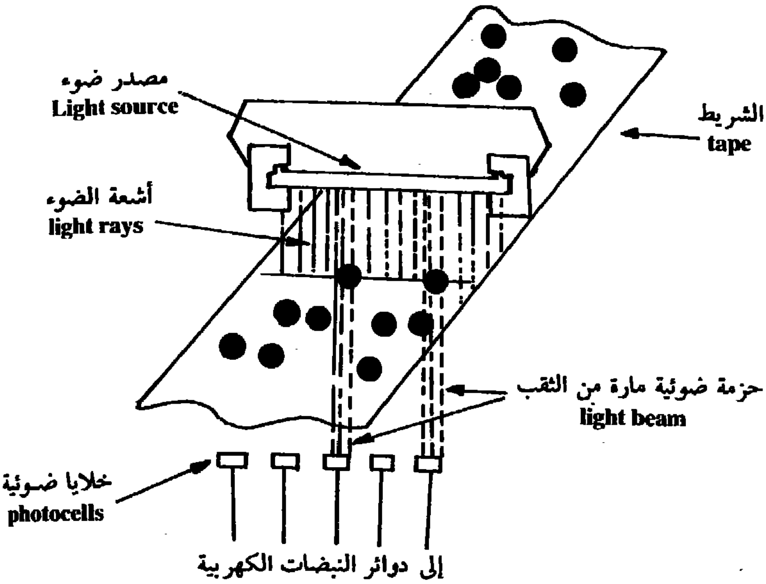
أهم ما يتميز به القارىء الكهروضوئي هو أنه أسرع بكثير من القارىء الكهروميكانيكي . وتتم قراءة ثقوب التشفير عن طريق مرور شعاع ضوئي من خلالها مما يترتب عنه مرور تيار كهربي كنتيجة لإغلاق الدائرة الكهروضوئية . وتتكون الدائرة الكهروضوئية من دائرة كهربية لتوليد النبضات عند سقوط الضوء على خلية حساسة photosensitive cell له وموضعة أسفل الشريط مباشرة كما هو موضح بالشكل رقم (45) .

وسرعة عمل القارىء الكهروضوئي تصل إلى 1000 مميز / ثانية أو أكثر من ذلك .

البطاقات المثقبة
Punched Cards

ظلت البطاقات المثقبة هي السائدة في إدخال البيانات إلى الكمبيوتر لفترة طويلة . وهي ذات مجموعة من المقاسات وأعمها استعمالاً هي تلك التي تحتوي على اثني عشر صفاً بعرض $3\frac{3}{4}$ بوصة وثمانين عموداً بطول $7\frac{1}{4}$

بوصة . الصورة رقم (14) توضح شكل هذه البطاقة ومثقب بها شفرة الأرقام والأحرف والمميزات الخاصة .

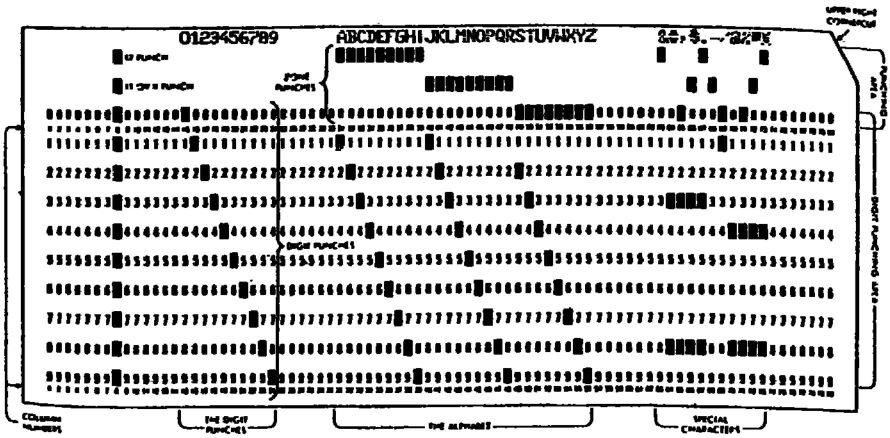


شكل رقم (45) : طريقة عمل القارىء الكهروضوئي .

وكما في الشرائط المثقبة توجد عدة طرق للتشفير وأشهر هذه الطرق هي طريقة شفرة هوليرث Hollerith code . في هذا التشفير يتم تثقيب عمود خاص لكل مميز . الجدول رقم (12) يوضح طريقة هوليرث لتشفير الأحرف الأبجدية ، الأرقام العددية ، والمميزات الخاصة .

تستخدم آلة ثقب punching machine مماثلة لتلك الخاصة بالشرائط المثقبة كما توجد آلة لقراءة البطاقات Card - reader machine.

آلة ثقب البطاقات تطبع في نفس الوقت المميز بأعلى البطاقة . وبهذه الطريقة يمكن مراجعة البطاقة بدون فحص الثقوب . وتتكون آلة ثقب البطاقات من قمع hopper يوضع فيه رصة stack البطاقات . ويتم سحب



صورة رقم (14) : بطاقة مثقبة

الأحرف الأبجدية ثقبان في نفس العمود						الأرقام ثقب واحد بالصف التالي
الحرف	الصفوف	الحرف	الصفوف	الحرف	الصفوف	
						0
		J	11 + 1	A	12 + 1	1
S	0 + 2	K	11 + 2	B	12 + 2	2
T	0 + 3	L	11 + 3	C	12 + 3	3
U	0 + 4	M	11 + 4	D	12 + 4	4
V	0 + 5	N	11 + 5	E	12 +5	5
W	0 + 6	O	11 + 6	F	12 + 6	6
X	0 + 7	P	11 + 7	G	12 + 7	7
Y	0 + 8	Q	11 + 8	H	12 + 8	8
Z	0 + 9	R	11 + 9	I	12 + 9	9

جدول رقم (12) : تشفير هوليرث الأبجدي والرقمي .

البطاقات الواحدة تلو الأخرى من هذه الرصة لثقب التعليمات والبيانات المراد معالجتها في البطاقة . ويكون ثقب البطاقة عرضياً (عموداً عموداً) من اليسار إلى اليمين . وبصفة عامة تثقب تعليمة واحدة والعناوين الخاصة بها في بطاقة واحدة . وفي حالة حدوث خطأ تلغى البطاقة ويحل محلها بطاقة أخرى . وتوجد بعض آلات الثقب التي تختزن البيانات المدخلة إليها أولاً وتصحيحها ومن ثم تصدر الأمر إلى ذاكرة الاختزان لتجري عملية الثقب .

تستخدم آلة التحقق verifier لمراجعة ثقب البطاقات . وينحصر عمل آلة التحقق في مقارنة بيانات الثقب مع بيانات لوحة المفاتيح بآلة الثقب .

علاوة على ذلك توجد آلات أخرى تعمل على البطاقات المثقبة وذلك مثل آلة المصنف sorter حيث تقوم بترتيب البطاقات بتتابع معين وكذلك آلة التقابل collator حيث تقوم بمقارنة أو دمج مجموعات من البطاقات مع بعضها البعض .

قارىء البطاقات
Card - Reader

أغلب أنواع قارىء البطاقات من النوع الكهروميكانيكي electromechanical reader حيث يتم تحويل وجود الثقب إلى نبضة كهربية لتمثل الرقم الثنائي 1 وعدم وجود ثقب يمثل الرقم الثنائي صفراً .

توضع رصة البطاقات في القمع المعد لذلك وعند إعطاء أمر قراءة البطاقات يدفع زراع خاص البطاقة التي في مؤخرة الرصة من أسفل إلى أعلى . وتتحرك البطاقة في إتجاه الصف المكون من 80 عموداً في مواجهة مشط التلامس لتقرأ عموداً عموداً . عند وجود ثقب يستطيع الأصبع المناظر للثقب ملامسة دائرته الكهربية مما يتسبب في مرور تيار كهربي مؤدياً إلى نبضة كهربية . وهكذا بسحب البطاقة من أسفل إلى أعلى تتم قراءة الاثني عشر من أسفل إلى أعلى . بعد ذلك تبدأ دورة البطاقة التالية الموجودة في قاع الرصة .

كما في حالة الشرائط المثقبة يستخدم أيضاً قارىء كهروضوئي Photoelectric Reader لقراءة البطاقات المثقبة . وهذا النوع أسرع من النوع الكهروميكانيكي حيث يوجد به 12 خلية ضوئية أسفل البطاقة المسحوبة . عند وجود ثقب يمر الضوء إلى الخلية الضوئية فيسبب مرور تيار كهربي مؤدياً إلى نبضة كهربية . وتعمل هذه القارئات بسرعة تصل إلى 1000 بطاقة في الدقيقة الواحدة .

طرق التشفير الأبجدي ـ عددي
Alphanumeric Coding

نظراً لكثرة استعمال البيانات الأبجدية والعددية والمميزات الخاصة في المجالات التطبيقية المختلفة فقد وجدت عدة طرق لتشفير إدخال البيانات وأعمها استعمالاً ثلاث طرق هي :

- التشفير الثنائي للعشري Binary Coded Decimal ،
- التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات American Standard Code for Information Interchanges
- التشفير الثنائي للعشري الممتد Extended Binary Coded Decimal .

وفي الخطوات التالية شرح لكل منهم .

ـ التشفير الثنائي للعشري: BCD

يستخدم هذا النظام سبعة أرقام ثنائية لتمثيل المميز . وتستعمل الأربعة مواقع الأولى ذات الأوزان 1 ، 2 ، 4 ، 8 لتشفير الأرقام العشرية من صفر إلى تسعة وذلك على حين أن المواقع الخامس والسادس تستعمل للأحرف الهجائية والمميزات الخاصة . أما الموقع السابع فيستعمل للمساعدة في الحصول على التماثل الفردي للتشفير ، أي لجعل عدد الواحدات بالتشفير فردياً دائماً . والجدول رقم (13) يقدم عناصر هذا التشفير .

جدول رقم (13) : التشفير الثنائي للعشريBCD للأرقام والأحرف .

التشفير الثنائي Binary coding	Coding Channel مسارات التشفير السابع C	السادس B	الخامس A	الرابع 8	الثالث 3	الثاني 2	الأول 1	المميز Character	النوع Type
1001010	1			1		1		0	أرقام digits
0000001							1	1	
0000010						1		2	
1000011	1					1	1	3	
0000100					1			4	
1000101	1				1		1	5	
1000110	1				1	1		6	
1000111	1				1	1	1	7	
0001000				1				8	
1001001	1			1			1	9	
0110001		1	1				1	A	أحرف letters
0110010		1	1			1		B	
1110011	1	1	1			1	1	C	
0110100		1	1		1			D	
1110101	1	1	1		1		1	E	
1110110	1	1	1		1	1		F	
0110111		1	1		1	1	1	G	
0111000		1	1	1				H	
1111001	1	1	1	1			1	I	
1100001	1	1					1	J	
1100010	1	1				1		K	
0100011		1				1	1	L	
1100100	1	1			1			M	
0100101		1			1		1	N	
0100110		1			1	1		O	
1100111	1	1			1	1	1	P	
1101000	1	1		1				Q	
0101001		1		1			1	R	
1010010	1		1			1		S	
0010011			1			1	1	T	
1010100	1		1		1			U	
0010101			1		1		1	V	
0010110			1		1	1		W	
1010111	1		1		1	1	1	X	
1011000	1		1	1				Y	
0011001			1	1			1	Z	

مثال (20) :

وضح كيفية تشفير الفعل « إجمع ـ ADD » بطريقة التشفير الثنائي للعشري .

الفعل إجمع ADD يتكون من ثلاثة حروف هي A ، D ، D ولذلك نقرأ التشفير الثنائي لكل منهم من الجدول ومن ثم نقوم بعملية الثقب المطلوبة . وجود الرقم الثنائي واحد 1 في مسار ما يعني إحداث ثقب بهذا المسار ووجود الرقم الثنائي الصفر يعني ترك المسار على ما هو بدون ثقب . بذلك يكون تشفير الحروف الثلاثة هو :

A	D	D
0110001	0110100	0110100

وتكون الكلمة ADD بالتشفير الثنائي للعشري هي :

$$011001011010001101000 \equiv ADD$$

مثال (21) :

وضح كيفية تشفير العدد 319 بطريقة التشفير الثنائي للعشري .

العدد 319 يتكون من ثلاثة أرقام هي 9 ، 1 ، 3 وتشفيرهم الثنائي للعشري هو :

3	1	9
1000011	0000001	1001001

ويكون تشفير العدد 319 هو :

$$100001100000011001001 \equiv 319$$

ـ التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات : ASCII

حاز هذا النوع من التشفير على إقبال كبير مما أدى إلى تصنيع العديد من أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بشفرته . كما ويستعمل هذا التشفير مع وحدات المواجهة البينية . ويتم تشفير المميزات المختلفة باستخدام سبعة أرقام ثنائية . الأربعة مواقع الأولى للأرقام الثنائية تسمح بتشفير متتابع لعدد 16 مميزاً . المواقع من الخامس إلى السابع تناظر مواقع لثلاثة أرقام ثنائية مما يسمح بتشفير متتابع لعدد 8 مميزات . بذلك يكون عدد المميزات التي يمكن تشفيرها بهذا النظام هي $16 \times 8 = 128$ مميزاً . وهذا أكبر بكثير من عدد المميزات المستعملة في الحاسبات الالكترونية (26 حرفاً ، 10 أرقام ، 15 مميزاً خاصاً = 51) مما يسمح بإضافة مميزات جديدة تؤدي إلى سهولة ومرونة العمليات والصورة رقم (15) توضح المميزات القياسية في الآلات الكاتبة . والجدول رقم (6) يوضح التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات . من الجدول الأول نرى أن المميزات في الآلة الكاتبة هي 51 مميزاً على حين أن التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات قدم 100 مميزاً للتشفير وترك فراغاً يسمح بتشفير 28 مميزاً إضافياً .

مثال (22) :

وضح كيفية تشفير الفعل « إجمع ـ ADD » بطريقة التشفير ASCII .

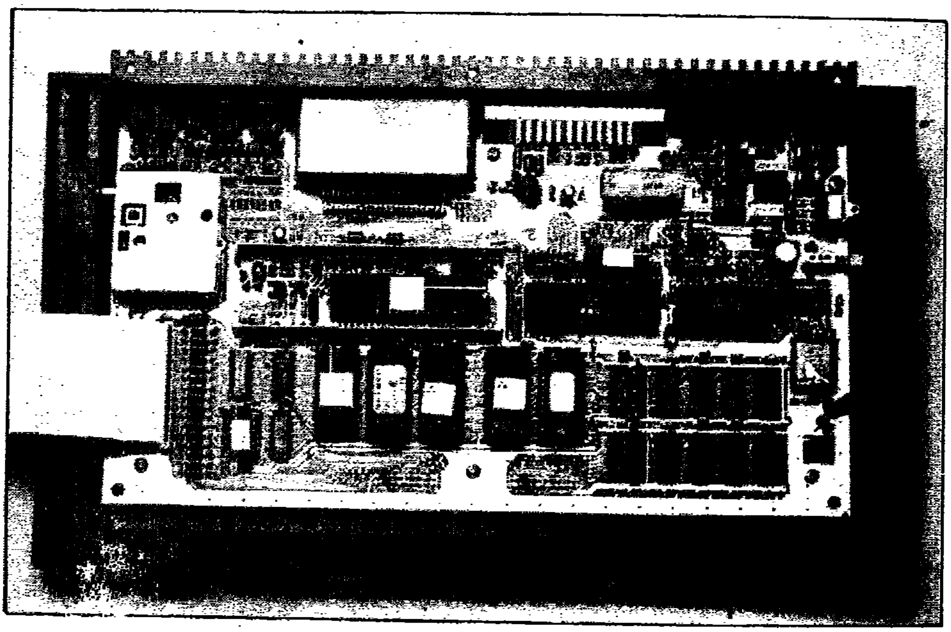
من جدول تشفير المميزات الثلاث المكونة للفعل يكون التشفير المطلوب هو :

A	D	D
1000001	1000100	1000100

أي أن تشفير الفعل « إجمع ـ ADD » بالطريقة ASCII هو :

$$100000110001001000100 \equiv ADD$$





صورة رقم (15) : المميزات القياسة في لوحة المفاتيح

مثال (23) :

وضح كيفية تشفير العدد 319 بطريقة التشفير القياسي الأمريكي .

من الجدول رقم (6) نجد أن تشفير الأرقام الثلاث المكونة للعدد هي :

3	1	9
011001	0110001	0111001

وبذلك يكون تشفير العدد هو :

$$011001101100010111001 \equiv 319$$

ولقد قابل هذا التشفير إقبالاً كبيراً في علوم وتطبيقات الاتصالات الكهربية ومعالجة البيانات .

- التشفير الثنائي للعشري الممتد : EBCDIC

هذا التشفير هو إمتداد للتشفير الثنائي للعشري غير أنه لم يحز على إقبال كبير في التطبيقات الحسابية .

أجهزة الإدخال المغناطيسية
Input Magnetic Equipment

نظراً لأن إعداد البرامج والبيانات المدخلة إلى الكمبيوتر ، وخاصة ذات الحجم الكبير ، يحتاج لوقت كبير في ثقب وإدخال البرنامج فإن أجهزة الإدخال المغناطيسية تستخدم كمرحلة وسيطة لتسهم في سرعة أداء الكمبيوتر وإختصار الزمن اللازم في شغله لمرحلة الإدخال . لذلك تعد البرامج والبيانات خارج وحدات الكمبيوتر وبعد الإنتهاء من إعدادها تسجل على الشرائط أو الأقراص المغناطيسية أولاً ومن ثم تدخل هذه البرامج والبيانات ،

عن طريق أجهزة الإدخال السريعة ، إلى الكمبيوتر مما يحقق حفظ الفترة الزمنية لإدخال البيانات المباشر إلى الكمبيوتر . ويوجد العديد من الأجهزة المرحلية والتي تقوم بقراءة الشرائط والبطاقات المثقبة وتحويلها إلى نبضات، كهرومغناطيسية يمكن تخزينها في الشرائط والأقراص المغناطيسية . وبالطبع فإن العمليات تتم خارج وحدة الكمبيوتر .

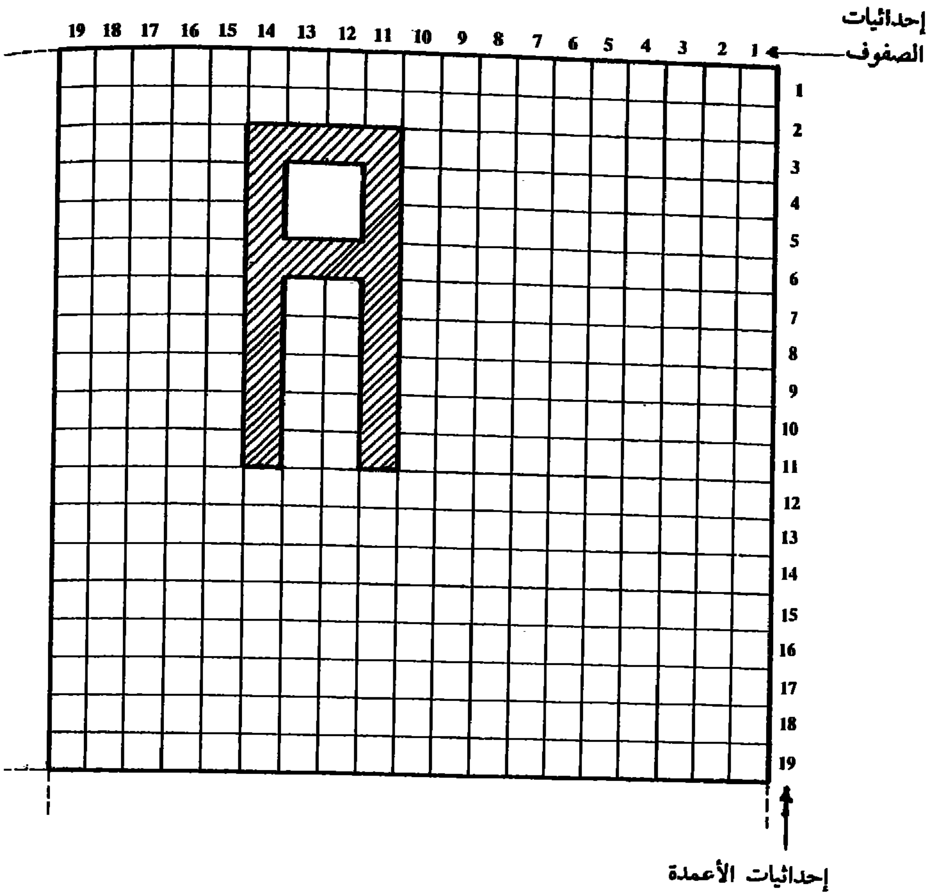
كما توجد بعض نظم الإدخال التي تستخدم لوحات مفاتيح key boards لتخزين البرامج والبيانات بذاكرة مرحلية حيث يمكن تصحيح هذه البرامج والبيانات المختزنة بها ومن ثم بعد ذلك تنقل إلى وحدة التسجيل في أجهزة الإدخال المغناطيسية كوسيلة إدخال مباشر أسرع إلى الكمبيوتر .

طرق التعرف على المميزات

تتكون المميزات من عدة أشكال خاصة مختلفة مما يسمح بالتعرف عليها وذلك بتحديد شكلها وأبعادها . ولتحقيق ذلك توجد عدة طرق مختلفة تتركز جميعها في كيفية تحديد مواقع آثار النقط المكونة لشكل المميز على إحداثيات مصفوفة لتوليد النبضات . والشكل رقم (46) يوضح كيفية تحديد إحداثيات مميز هو الحرف A على مصفوفة توليد النبضات .

من هذا الشكل نرى أن إحداثيات الحرف A تشغل الخلايا التالية في المصفوفة :

(3,11) ، (4,11) ، (5,11) . . . (11,11) و (3,12) ، (3,13) ، (3,14) ، (4,14) ، (5,14) . . . (11,14) وكذلك الإحداثيات (6,12) ، (6,13) .



شكل رقم (46) : مصفوفة توليد نبضات إحداثيات مميز A .

ويتم التعرف على إحداثيات شكل المميز بإحدى طريقتين أساسيتين هما :

- قراءة مغناطيسية magnetic read ،

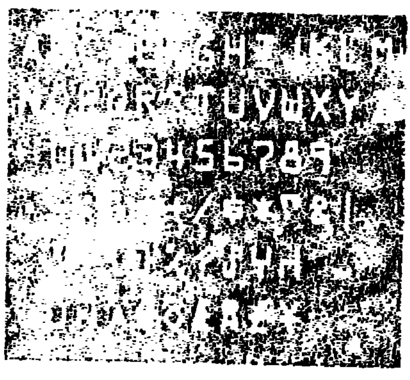
- قراءة ضوئية optical read .

- **قراءة المميز مغناطيسياً : Character Magnetic Read**

يتم ذلك عن طريق تسجيل شكل المميز باستخدام حبر معين له خاصية مغناطيسية وعلى أن ترسم المميزات بأشكال محددة لتيسير التعرف عليها مغناطيسياً . وتقرأ هذه المميزات عن طريق الاستجابة المغناطيسية لشكل المميز وذلك عند مرور الرأس الكهرومغناطيسية فوق مصفوفة توليد النبضات . وعند إستشعار خلايا الشكل بالمصفوفة تصدر الرأس الكهرومغناطيسية نبضات كهربية ترسل لوحدة الإدخال المرافقة لها بالكمبيوتر . وتعتمد درجة تحديد المميز على تصميم شكله وعدد خلايا المصفوفة ونوع الحبر المغناطيسي المستعمل .

- **قراءة المميز ضوئياً : Character Optical Read**

القراءة الضوئية تتبع أسلوبين . في الأسلوب الأول يستخدم طقم من المميزات للطبع على الورق العادي وذلك بحبر عادي ومن ثم تفحص هذه المميزات عن طريق مرور ضوء أسفل المميزات حيث يستقبل بعدسات ضوئية لتحديد المساحات الضوئية مما يؤدي إلى إصدار نبضات كهروضوئية تترجم عن طريق نظام منطقي لتحديد نوع المميز . وتستعمل هذه الطريقة عدداً محدداً من المميزات القياسية والشكل رقم (47) يوضح المميزات القياسية الأمريكية والتي يمكن قراءتها ضوئياً .

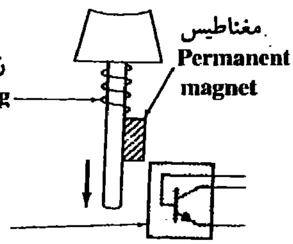


شكل رقم (47)
المميزات القياسية الأمريكية
التي تقرأ ضوئياً .

الأسلوب الثاني هو ذلك الذي يلائم نفسه مع أي شكل كان . وهو يمثل نظاماً ضوئياً ومنطقياً معقداً وعلى الرغم من ذلك فما زال يشغل إهتماماً كبيراً بغية الوصول لأنسب النظم التي تسهم بالتعرف على شكل المميز . وقد يحقق هذا الأسلوب نجاحاً في الآونة القريبة جداً .

لوحة المفاتيح
Key Board

أشهر وسائل الإدخال الحديثة هي لوحة المفاتيح key board المماثلة للآلة الكاتبة شكلاً . وتمثل مجموعة المفاتيح الأحرف الهجائية والأرقام ومجموعة كبيرة من المميزات الخاصة (الموجودة بالآلات الكاتبة علاوة على مجموعة كبيرة أخرى غير موجودة عليها) . وتستخدم أصابع هذه المفاتيح لتوصيل دوائر كهربية منطقية* معينة وذلك لتوليد نبضات كهربية تستقبلها وحدات إدخال الكمبيوتر والصورة رقم (15) توضح مميزات لوحة المفاتيح . وتتكون الدوائر الكهربية للمفاتيح من مصفوفة تقوم فيها الدوائر المنطقية بتحويل البرامج والبيانات إلى ثمانيات bytes من رث تدخل متوازية بحيث تسهل تداول البيانات . والشكل رقم (48) يوضح فكرة توصيل الدائرة الكهربية بالضغط على المفتاح الخاص بها .



شكل رقم (48):
توصيل دائرة زر بلوحة المفاتيح .

في بعض نظم الكمبيوتر تفصل لوحة المفاتيح عن وحدة المعالج processor وتمثل وحدة إدخال بذاتها فقط . كما أن بعض النظم تستعمل شاشة التلفزيون كوسيلة للعرض المرئي للبيانات والبرامج المدخلة من لوحة

---

* أنظر كتاب العاملات الميكرووية للمؤلف .

المفاتيح وذلك باستخدام مواجه بيني قياسي . تسمى الشاشة في هذه الحالة وحدة العرض المرئي Visual Display Unit .

وسائل إدخال أخرى

ولو أن لوحة المفاتيح هي من أكثر وسائل الإدخال شيوعاً إلا أنه توجد عدة وسائل أخرى للإدخال مثل الكلام speech ، وذلك باستخدام كلمات محددة ، وأيضاً مثل نبائط الاستشعار (حرارة ، ضوء ، . . .) وغيرها.

- تمييز الكلام : Speech Recognition

لقد أصبح تمييز الكلمات والأفعال إحدى وسائل الإدخال عن طريق الميكروفونات microphones وذلك كنتيجة لتقدم تقنية تحليل ومقارنة المفردات المكونة لكل كلمة . ويتم ذلك عن طريق مقارنة المعلومات المدخلة بتلك المختزنة بذاكرة الكمبيوتر . وعند التعرف على الأجزاء المكونة للجملة أو الصوت فإن الكمبيوتر يستجيب للأمر بتنفيذ العملية المناسبة . استعمال هذا النوع من وسائل الإدخال يفضل في الحالات التي تتطلب السرية والأمن ولكنها لا تجد إستخداماً في التطبيقات العامة .

- الإدخال المباشر : Direct Input

في كثير من الحالات من المفيد أن يكون الإدخال إلى الكمبيوتر صادر من عدة أجهزة خارجية ولوحات مفاتيح متعددة . ولتحقيق هذا النوع من الإدخال فقد صممت واجهات بينية interfaces عدة لتسيير ذلك*. وأشهر الواجهات البينية المستخدمة لهذا الغرض هو المواجه البيني المعروف باسم IEEE - 488 والمواجه البيني المعروف باسم RS232C القياسيان . هذان المواجهان البينيان يتعاملان مع البيانات في إتجاهين (من وإلى الكمبيوتر) .

المواجه البيني IEEE - 488 هو ناقل للأغراض العامة General purpose interface bus وقد بني على أساس النقل المتوازي parallel

---

* أنظر باب كيف تختار كمبيوتر .

للبيانات باستعمال ثمانيتين (16 رث) . وقد وجد هذا المواجه البيني إقبالاً في استعمالات الكمبيوتر الشخصي PC حيث يستخدم في مواجهة وحدات نظام تشغيل الأقراص DOS وفي مواجهة الطابعات Printers .

المواجه البيني RS232C حاز إقبالاً كبيراً ويجد انتشاراً خاصة في وسائل الطبع عن بعد TTY (Teletype) وأجهزة العرض المرئي VDU وذلك باستخدام أجهزة التعديل والمعروفة باسم مودم modem (أجهزة تبادل البيانات عبر خطوط التليفونات) . هذا المواجه ينقل ويستقبل نبضات البيانات متتابعة Serial . ويحتاج هذا النظام إلى ثلاثة خطوط توصيل لتنفيذ مهمته هي : خط إرسال البيانات Data send ، خط استقبال البيانات Data recieve ، وخط الأرض ground .

عند استعمال الكمبيوتر ليستقبل أو يرسل بيانات إلى أجهزة محيطية أو إلى كمبيوتر آخر وذلك عبر خط تليفوني يستخدم معه جهازان . الجهاز الأول هو رابط صوتي acoustic coupler ليقوم بتحويل النبضات الكهربية الصادرة من الكمبيوتر إلى إشارة صوتية يمكن نقلها عبر خطوط التليفون . والجهاز الآخر هو معدل (مودم modem) لتوصيله بالخط التليفوني .

• أجهزة الإخراج
Output Equipments

أهم أجهزة الإخراج المعروفة والشائعة الاستعمال مع وحدات الكمبيوتر الكبير والصغير والميكرو هي الطابعات Printers بأنواعها المختلفة وسرعاتها المتفاوتة . وبالإضافة إلى هذا النوع من وسائل الإخراج فقد شاع إستعمال شاشات العرض المرئي (التليفزيوني) VDU وكذلك الراسمات Plotters ولو أنها أصبحت الآن جزءاً من تكوين الطابعات الحديثة علاوة على استخدامها للألوان العديدة في الرسم . كما توجد وحدات إخراج بالتسجيل المغناطيسي والشرائط المثقبة وذلك بالإضافة إلى وسائل الإخراج الصوتي .

التعامل مع الطابعة ووحدة العرض المرئي يسمى تعالم مباشر على الخط* on-line وذلك لأن إخراج الكمبيوتر يتم مباشرة وذلك على حين أن التعامل مع أجهزة التسجيل المغناطيسي والشرائط المثقبة يسمى تعامل غير مباشر أو خارج الخط off-line وذلك حيث تقرأ البيانات فيها بعد من التسجيل إلى الطابعة .

الطابعات
Printers

عملية الطباعة في وسائل الإخراج بالكمبيوتر هي عملية عكسية للتشفير coding وذلك حيث يتم إعادة شفرة decoding الأرقام الثنائية مما يؤدي إلى طبع المميز المناظر .

ويوجد العديد من الطابعات على الخط on-line المعدة للاستخدام المباشر مع الكمبيوتر حيث تتراوح أسعارها من الرخص (200 جنيهاً) إلى السرع المرتفع (2000 جنيه) لتلك التي تعالج الكلمات word processor . والصورة رقم (16) توضح مجموعة من أنواع الطابعة المنتجة عالمياً لتعمل مع الكمبيوتر الشخصي . وبصفة عامة فإن جميع أنواع الطابعات من النوع الكهروميكانيكي لا تستطيع الاستجابة للسرعات العالية لوحدات الكمبيوتر . فإذا كان تشفير المميزات ثمانياً (8 رث) فإن الكمبيوتر يرسل إلى الطابعة ثمانية عن كل مميز، تفك شفرتها decoding بالطابعة مما يؤدي إلى تحريك المفتاح المناسب للمميز المحدد بالشفرة . وسرعة الأداء في هذا النوع من الطابعات تبدأ من 10 إلى أكثر من 50 مميز في الثانية الواحدة .

وبصفة عامة فإنه يمكن حصر الطابعات في نوعين رئيسين هما :

(أ) ـ طابعات تصادمية impact printers ،

(ب) ـ طابعات غير تصادمية ninimpact printers .

---

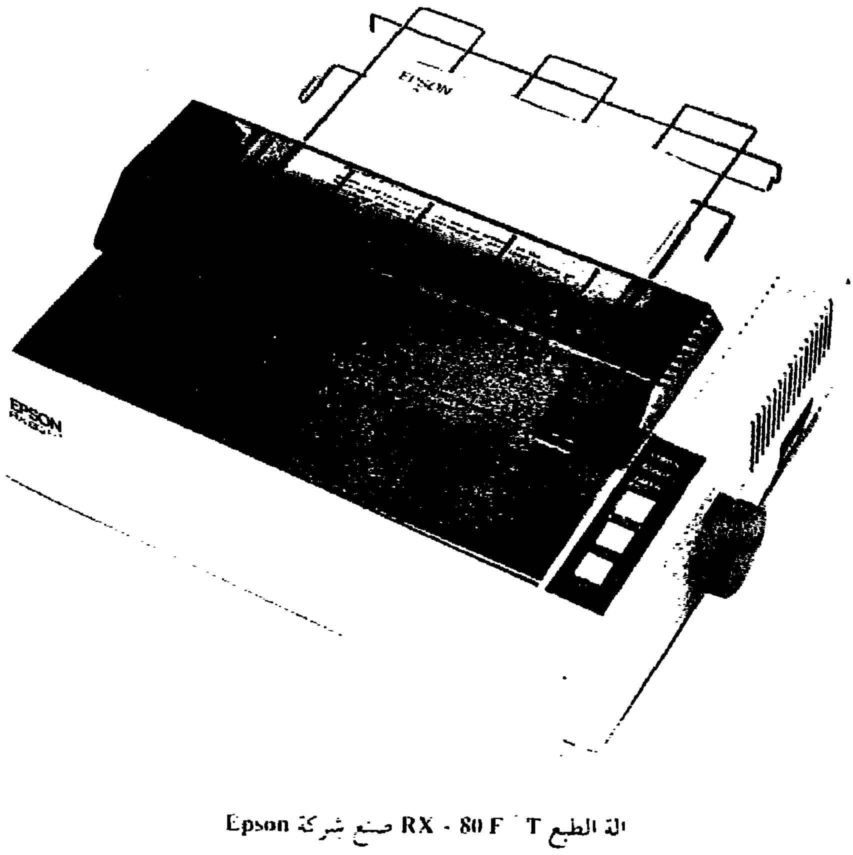
* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي وإستخداماته للمؤلف .

(أ) - الطابعات التصادمية

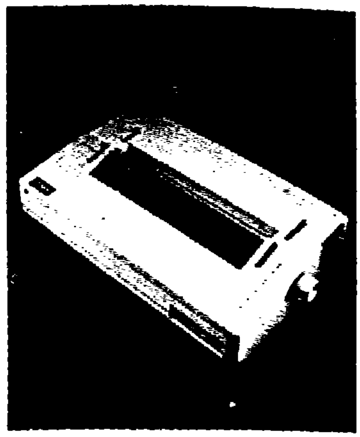
يستخدم هذا النوع من الطابعات المطارق المعدنية أو البلاستيكية لطبع المميزات على الورق كنتيجة لطرق المميزات على شريط ribbon محبر . وينقسم هذا النوع من الطابعات إلى أربعة أنواع رئيسية هي :

1 - الطابعة الأسطوانية drum printer ،
2 - الطابعة الخطية line printer ،
3 - طابعة المميز الواحد single character printer ،
4 - طابعة المصفوفة matrix printer .

وفي الخطوات التالية نقدم شرحاً لكل من هذه الطابعات .



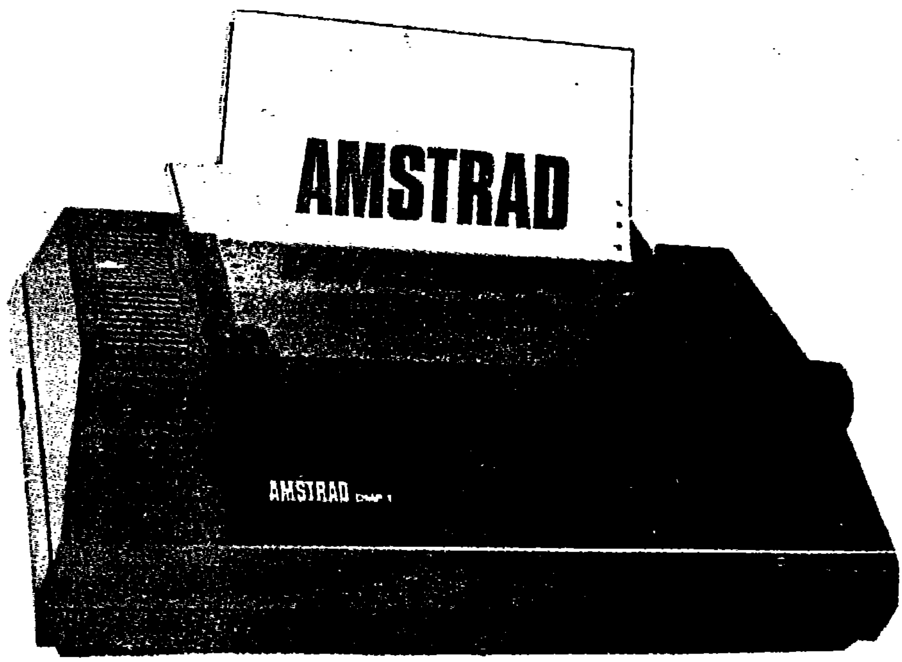
الة الطبع RX - 80 F T صنع شركة Epson



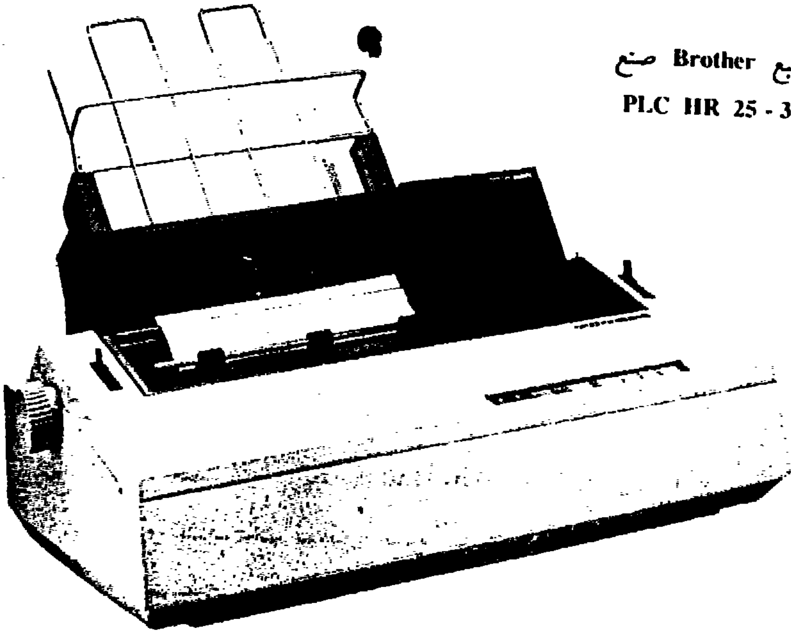
آلة الطبع Daisy Wheel صنع شركة Apple



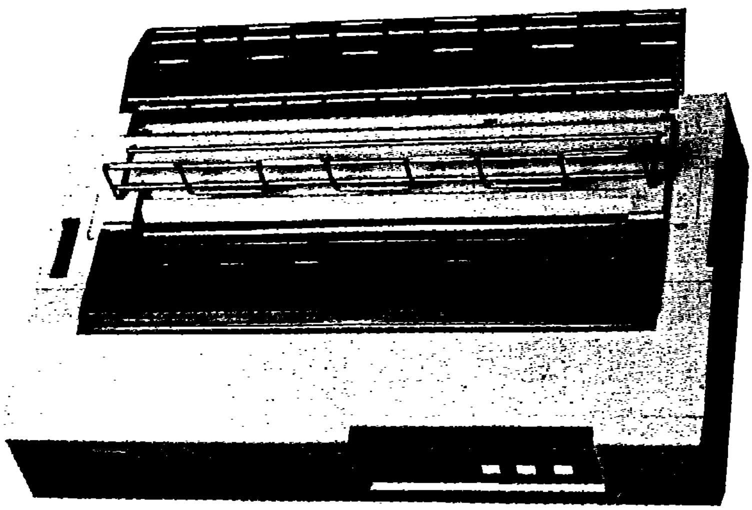
آلة الطبع Dot Matrix Image Writer
صنع شركة Apple



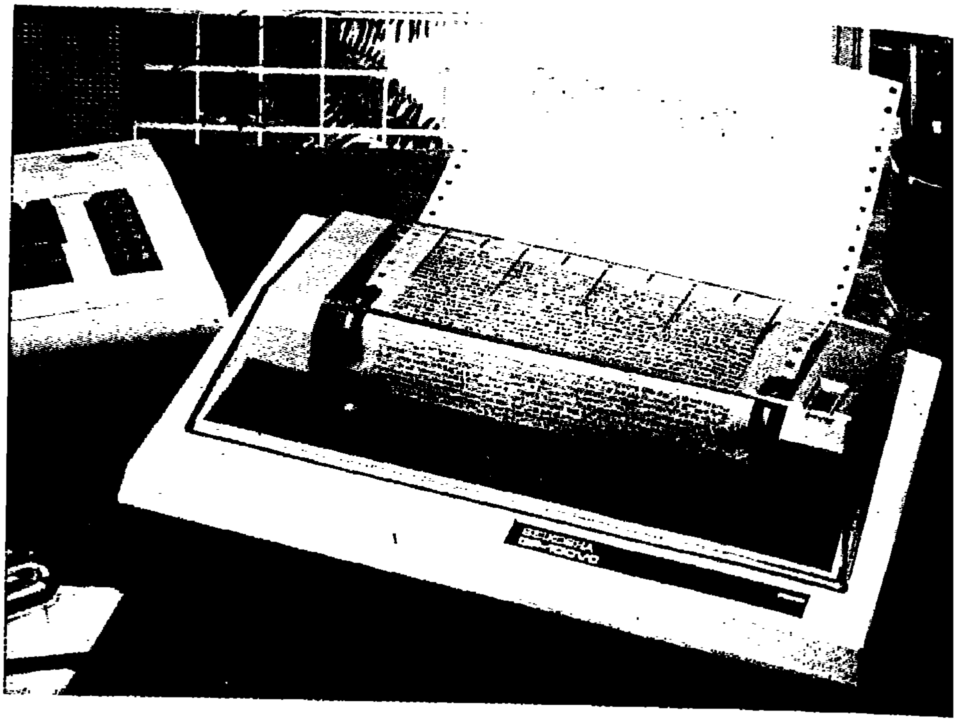
آلة الطبع DMPI صنع شركة امستراد Amstrad



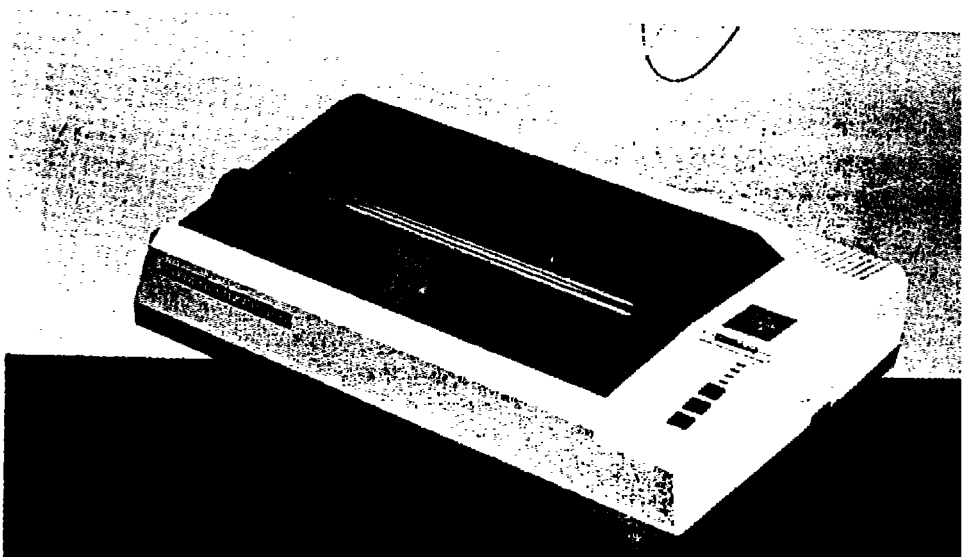
آلة الطبع Brother صنع
شركة PLC HR 25 - 35



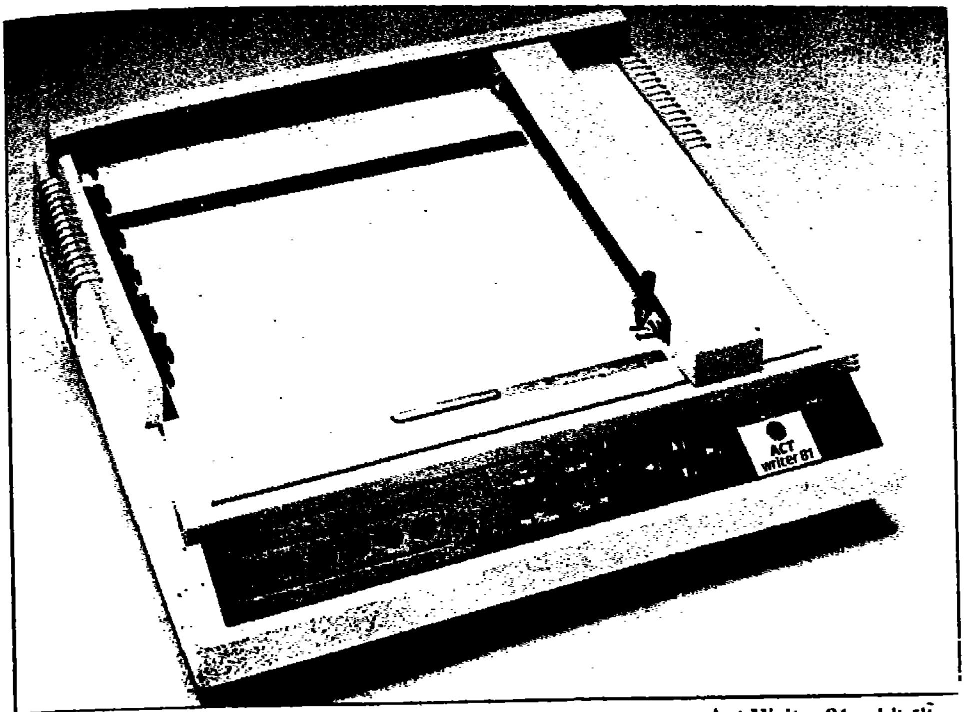
آلة الطبع Writer 12 S صنع شركة ACT



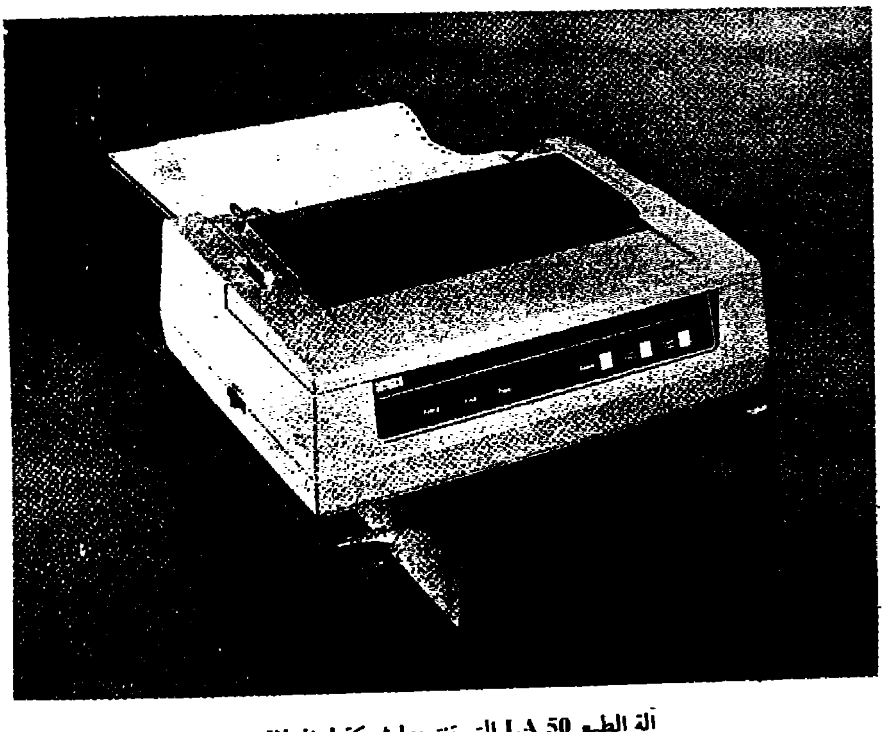
آلة الطبع GP 100 VC صنع شركة Seikosha



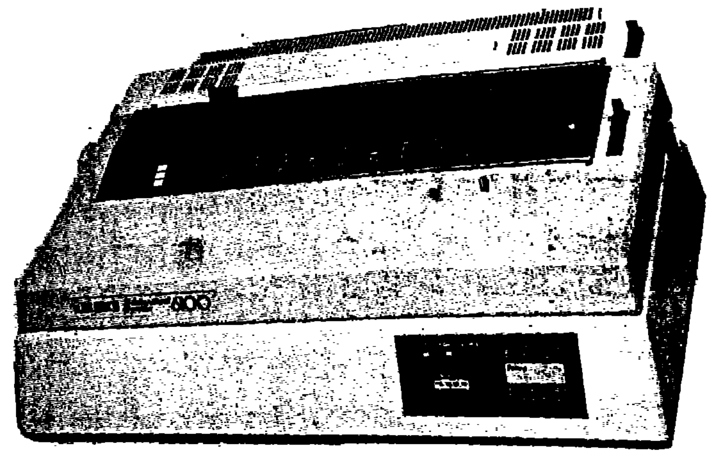
آلـة الطبـع CTI - CPA 80 صنع شركة Shinwa



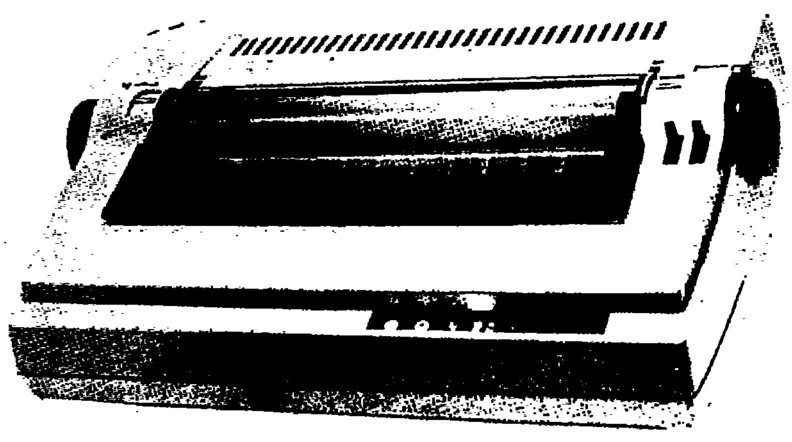
آلة الطبع Act Writer 81



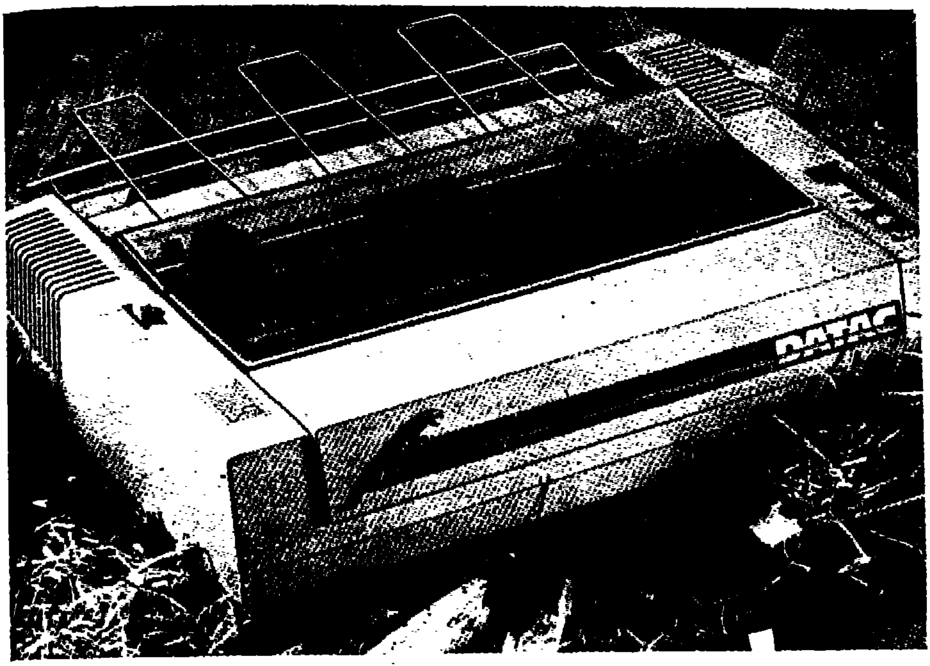
آلة الطبع LA 50 التي تنتجها شركة Digital



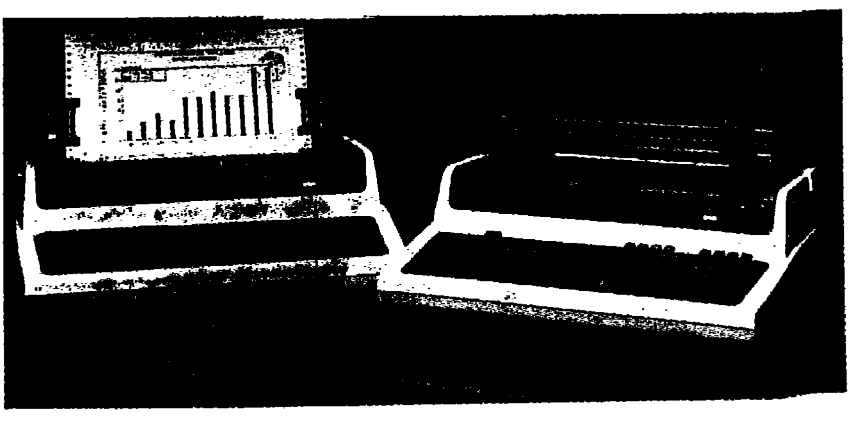
آلة الطبع PR 1200 صنع شركة .I.C.L



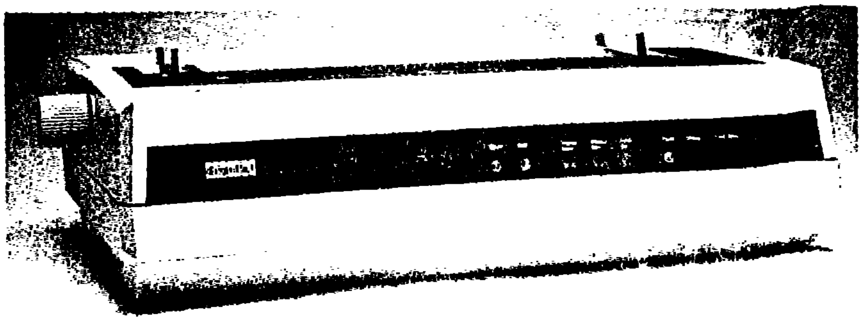
الة الطبع التي تنتجها شركة Juki.



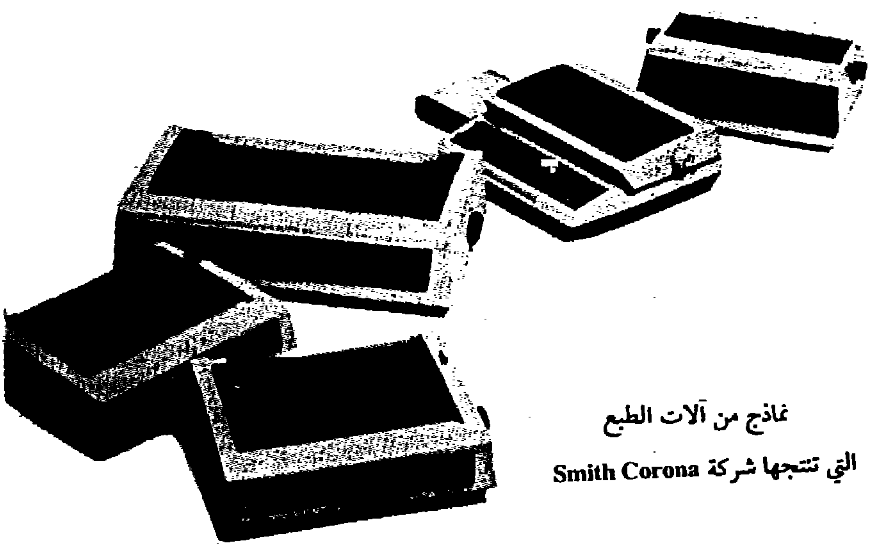
الة الطبع Panther التي تنتجها شركة Datac



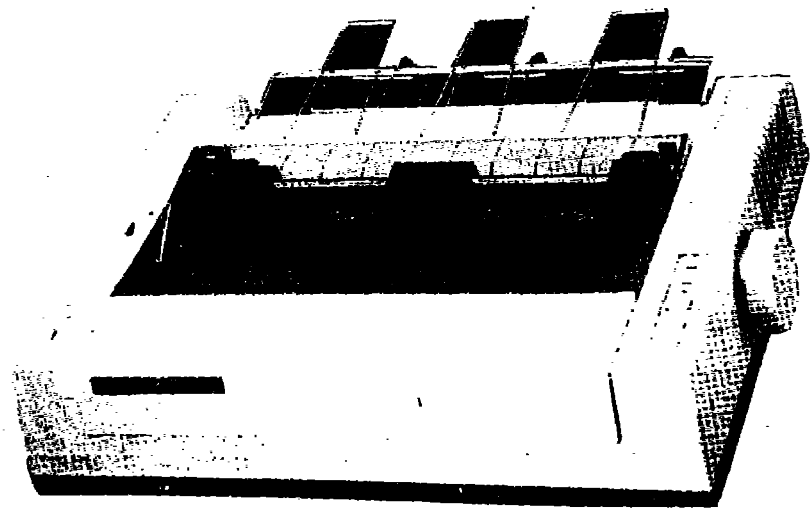
آلة الطبع LA 100 التي تنتجها شركة Digital



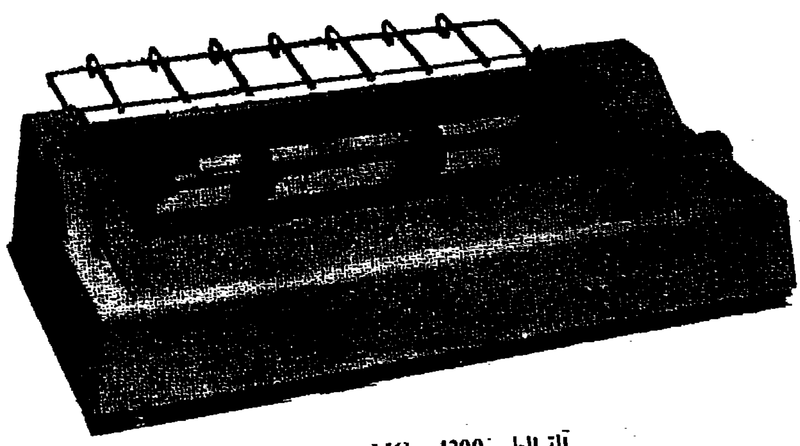
الة الطبع LQP 02 صنع شركة Digital



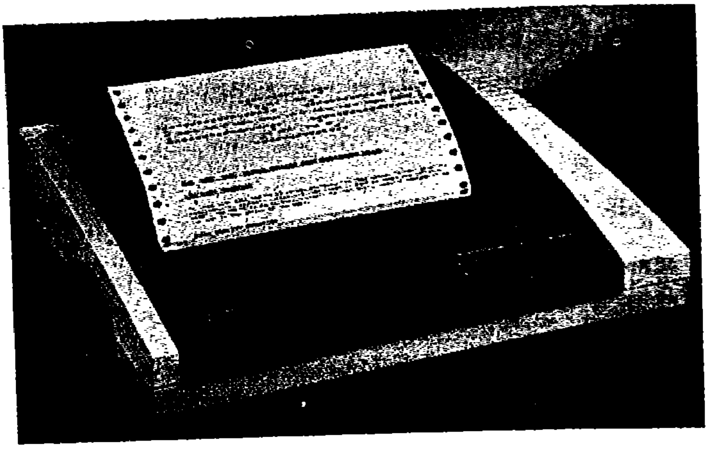
نماذج من آلات الطبع
التي تنتجها شركة Smith Corona



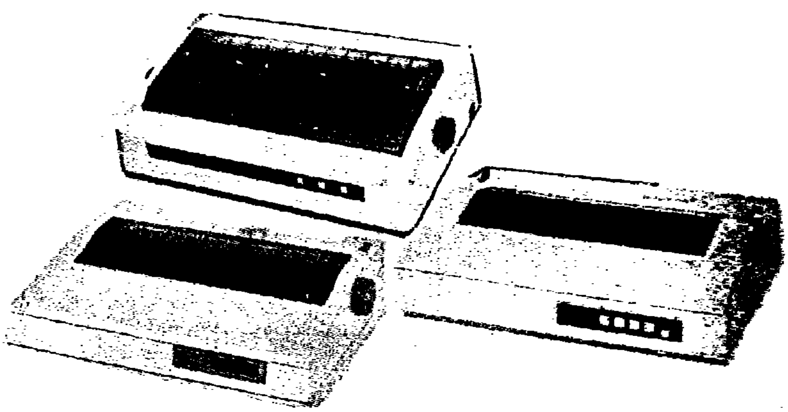
آلة الطبع التي تنتجها شركة Euro Pacific Computers



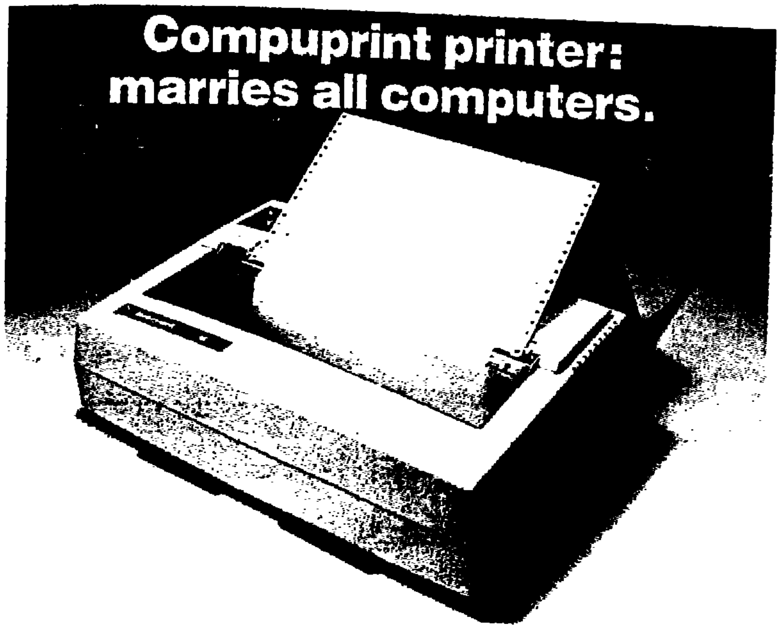
آلة الطبع MC - 4200 صنع شركة Mitsui



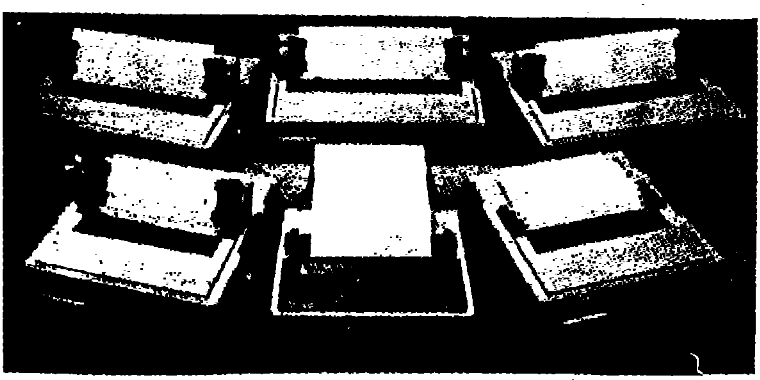
آلة الطبع MT - 80 صنع شركة Mannesmann Tally



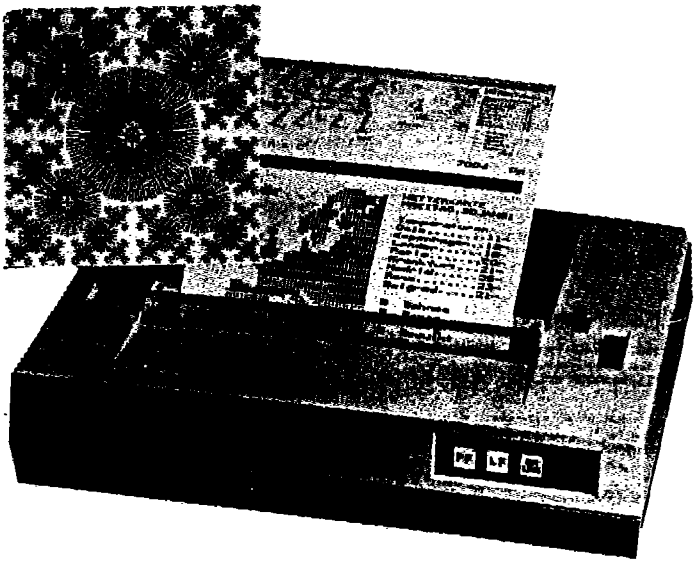
نماذج من آلات الطبع التي تنتجها شركة C.ITOH



آلة الطبع Compuprint التي تنتجها شركة Honeywell



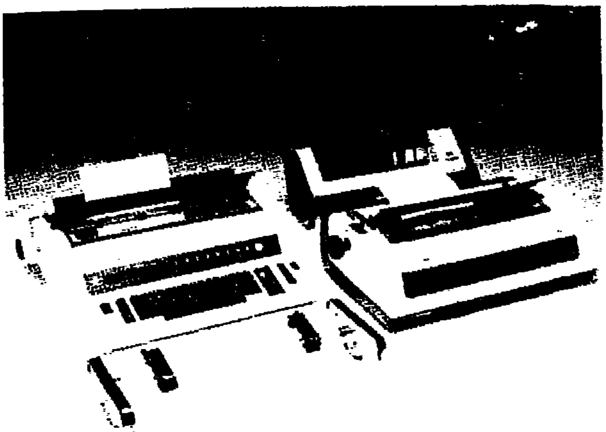
نماذج من آلات الطبع التي تنتجها شركة Dyneer



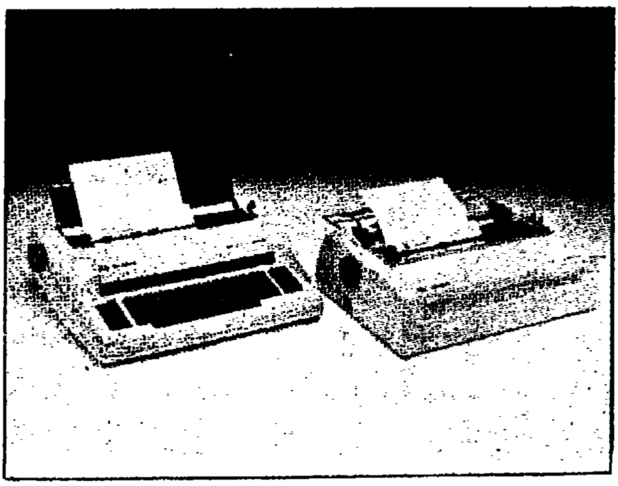
آلة الطبع التي تنتجها شركة Integrex



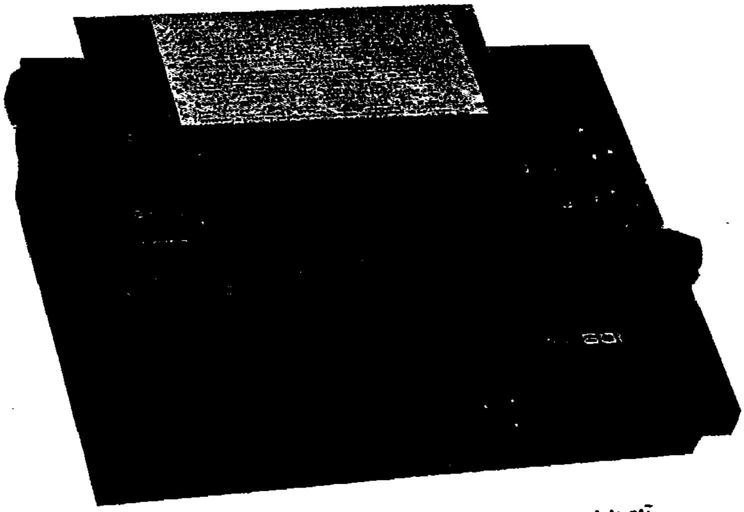
آلة الطبع سلسلة ١٠٣ إنتاج شركة Olympia



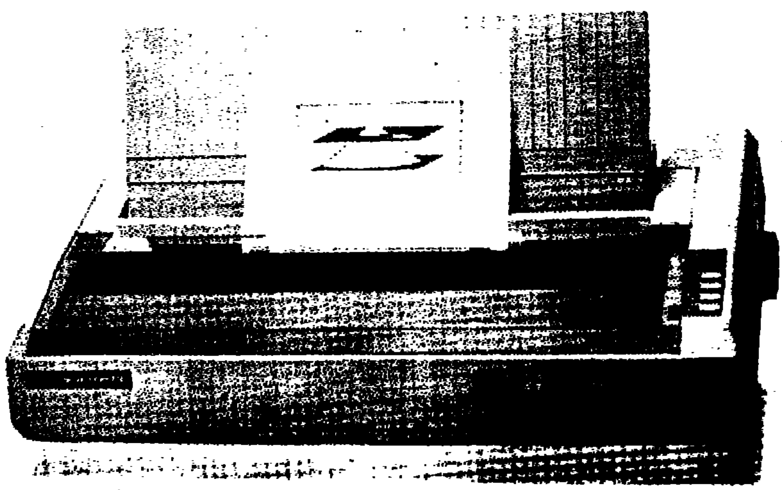
الة الطبع سلسلة ٣٠٠٠ إنتاج شركة Olympia



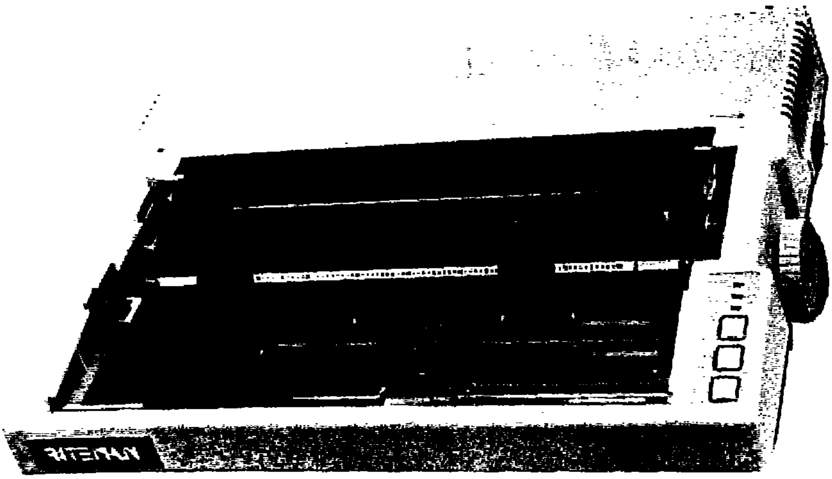
الة الطبع المدمجة Compact التي تنتجها شركة Olympia

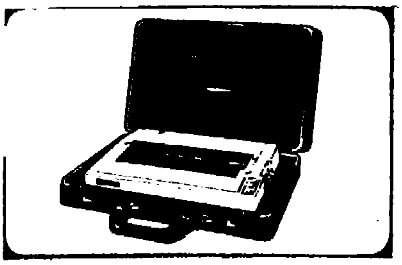


آلة الطبع MC S 801 صنع شركة Commodore

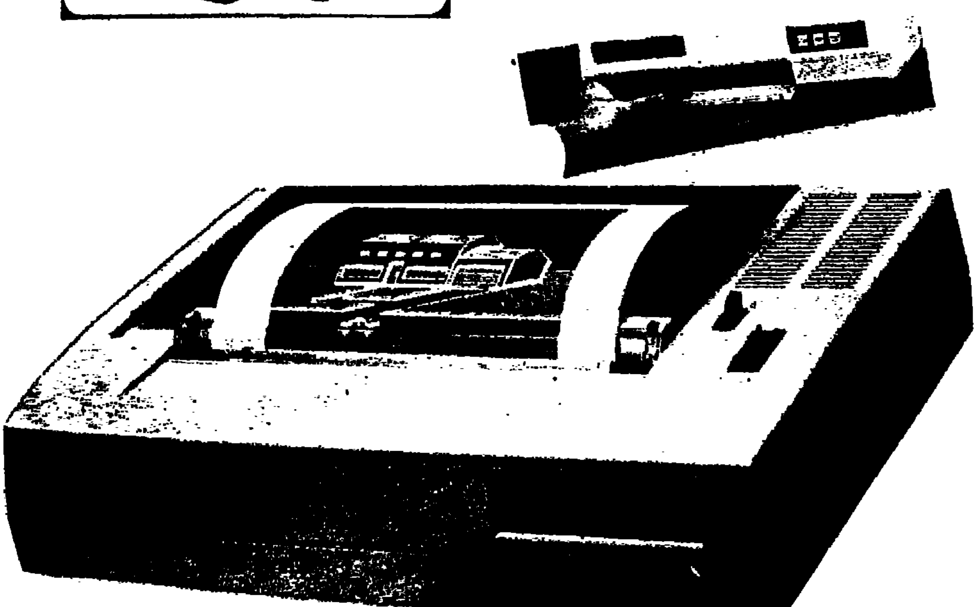


آلة الطبع Pinwriter إنتاج شركة N.E.C.





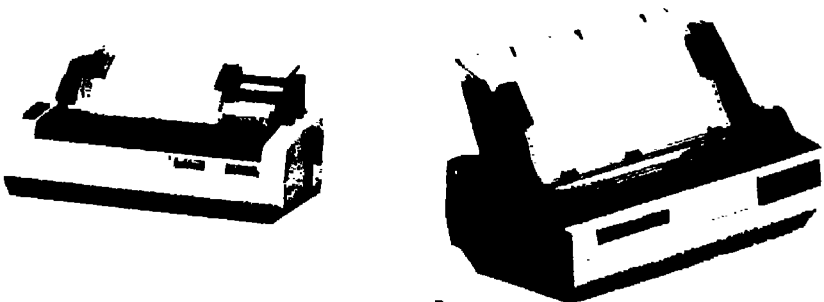
آلة الطبع Riteman اليابانية



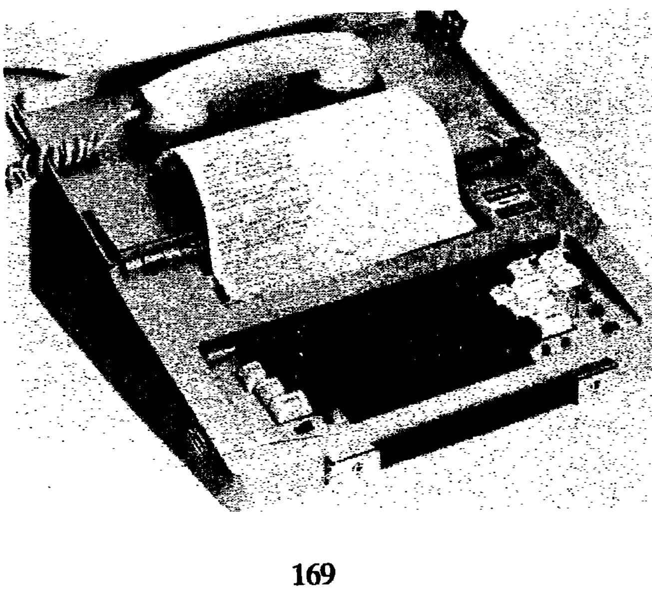
للرسم والتصميم الهندسي .



العملية الحسابية والادارية والاحصائية .

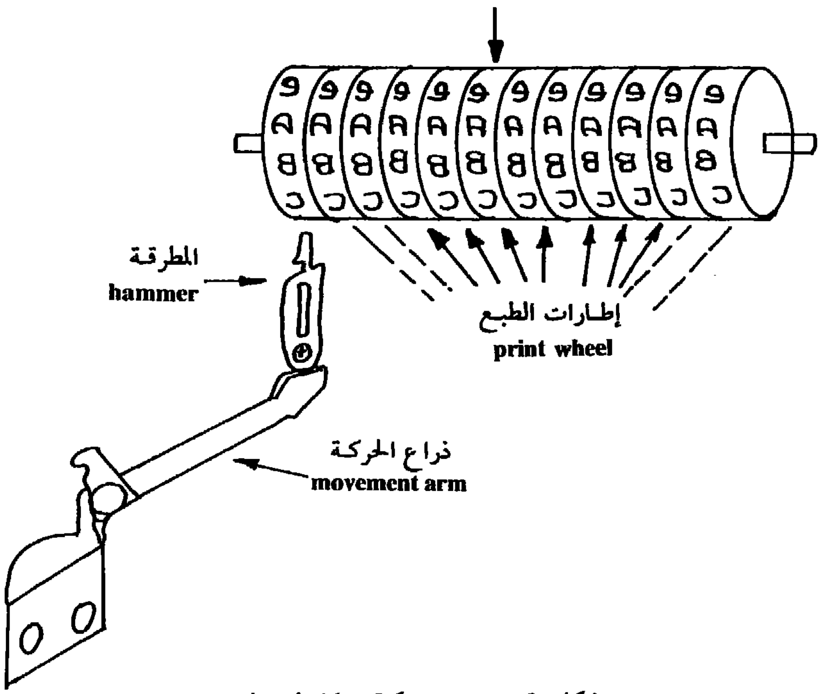


نموذجان آخران



1 ـ الطابعة الأسطوانية : Drum Printer

هذه الطابعة من النوع السريع الأداء . وتوزع المميزات على سطح أسطوانة بحيث تكون مجموعة المميزات المتكاملة بالمسار الدائري الواحد إطاراً للطبع print wheel يدور بسرعة منتظمة .

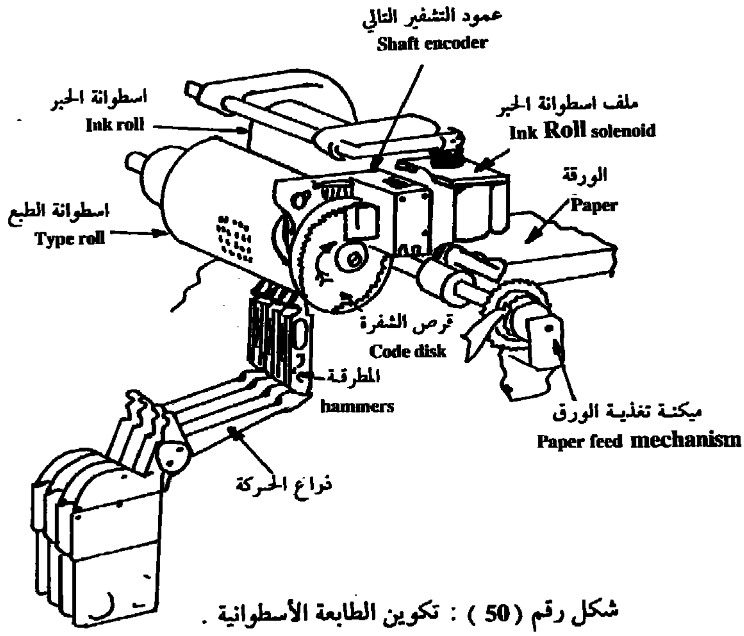


شكل رقم (49) : ميكنة حركة طبع المميزات .

والشكل رقم (49) يوضح ميكنة حركة طبع المميزات بإحدى إطارات الطبع . والشكل رقم (50) يقدم رسماً مبسطاً لطابعة أسطوانية . وتتكون هذه الطابعة من أسطوانة مخروط على سطحها شكل المميزات المتتابعة دائرياً في نطاقات عدد مميزاتها ، الموازية للمحور لنفس المميز ، يساوي عدد مميزات سطر الطباعة . وتدور هذه الأسطوانة بمحرك كهربي بسرعة منتظمة .

وعند وجود المميز المحدد تتحرك المطرقة في إتجاه الشريط المحبر لطبع أثره على الورق .

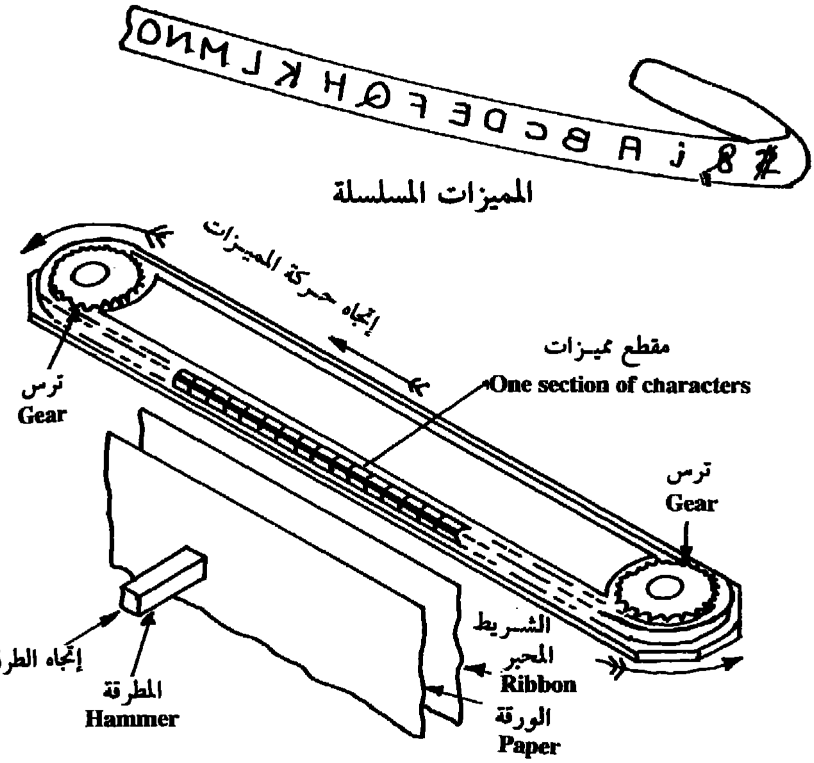
هـذا النوع من الطابعات يحتوي على ذاكرة ومسترجع للشفرة لكل موقع بطول الأسطوانة . وتعمل هذه الطابعات بسرعة 1250 سطر في الدقيقة بكل سطر 160 مميزاً مما يعادل 3333 مميز للثانية الواحدة .



شكل رقم (50) : تكوين الطابعة الأسطوانية .

2 ـ الطابعة الخطية : Chain Line Printer

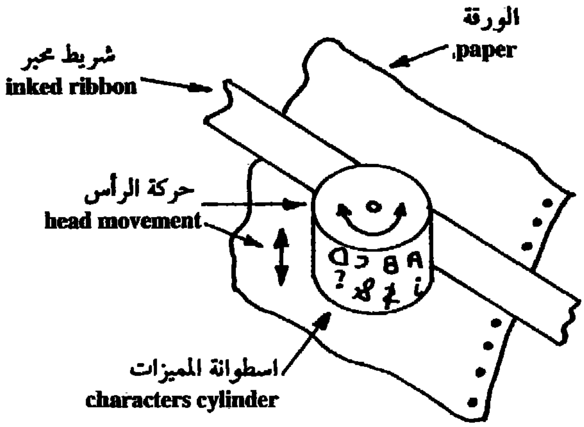
في هذا النوع من الطابعات تتحرك الورقة رأسياً إلى أعلى وذلك في مقابلة سلسلة من المميزات الخطية الطولية والتي تتحرك في الاتجاه الأفقي وبحيث يمر كل مميز أمام جميع المطارق الأفقية . وعند مرور المميز أمام الموقع الذي يجب أن يطبع فيه تتحرك المطرقة في إتجاه الشريط المحبر لتضغط على الورقة بينها وبين السلسلة . والشكل رقم (51) يوضح كيفية عمل طابعة المميزات المسلسلة .



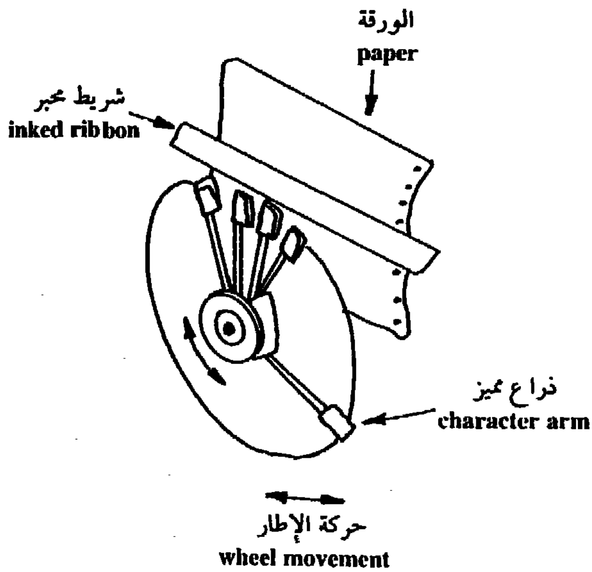
شكل رقم (51) : طابعة المميزات المسلسلة .

3 ـ طابعات المميز الواحد : Single Character Printers

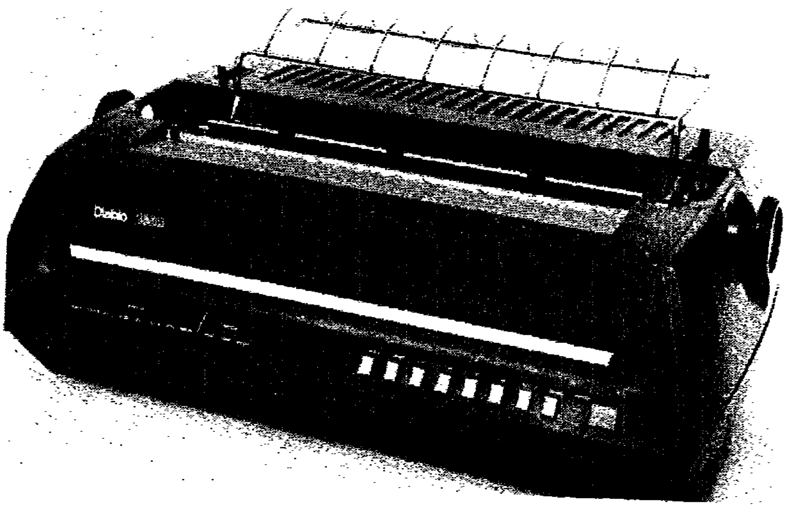
يتكون هذا النوع من الطابعات من رأس طباعة يوجد عليها مجموعة واحدة من المميزات . وتتحرك الرأس موازية لسطح الورقة كما تدور حول محورها وبحيث يصبح المميز المطلوب في مواجهة الشريط المحبر والورقة . عند تواجد المميز المطلوب في مقابلة الورقة تضغط المطرقة على الرأس لطباعة المميز . والشكل رقم (52) يوضح طابعة مميز واحد أسطوانية الشكل cylindrical printer . والشكل رقم (53) يوضح طابعة إطار ديزي Daisy wheel printer مصنوع من البلاستيك والصورة رقم (17) توضح طابعة إطار ديزي وإطارها . والشكل رقم (54) يوضح طابعة كروية مصنوعة من المعدن .



شكل رقم (52) : طابعة مميز واحد اسطوانية .

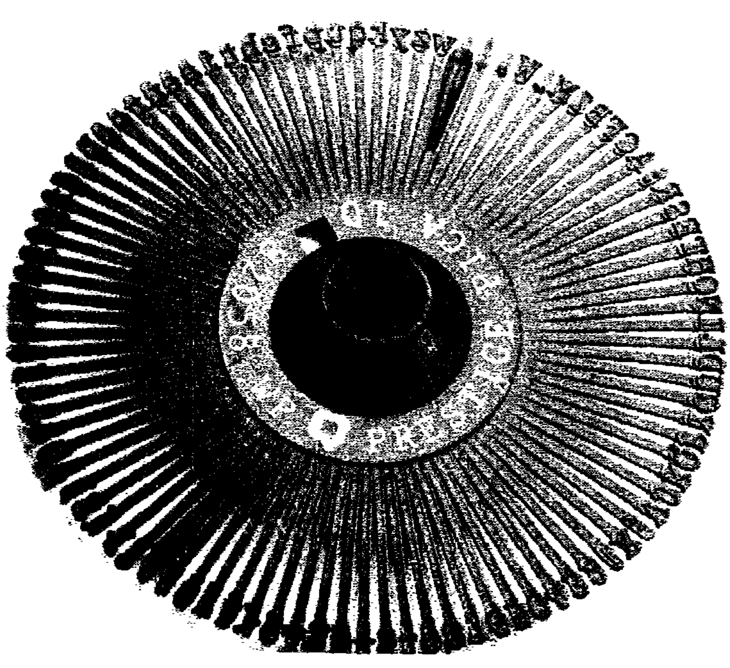


شكل رقم (53) : طابعة مميز واحد إطار ديزي إنسيابي .

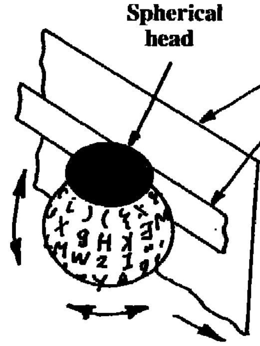


(أ)

(ب)



صورة رقم (17) : طابعة وإطار ديزي الانسيابي



شكل رقم (54) :
طابعة مميز واحد كروية .

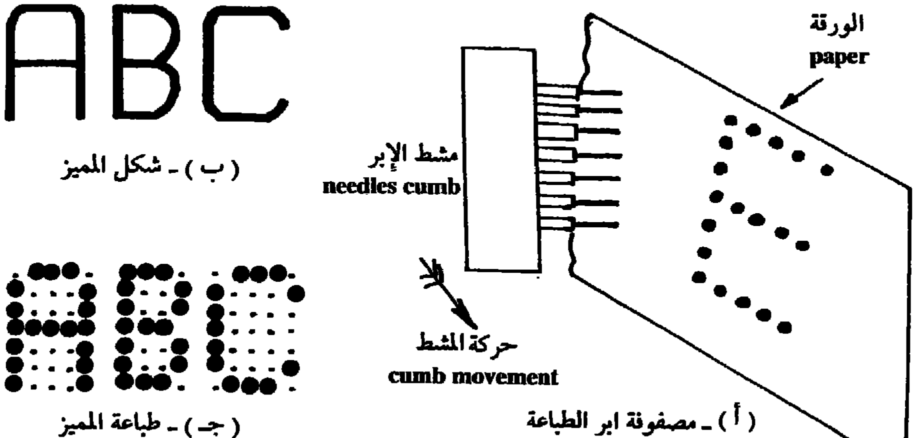
يستخدم هذا النوع من الطابعات مع وحدات الكمبيوتر الصغيرة والميكروكمبيوتر بكفاءة عالية وسرعة أداء مرتفعة . ويتميز هذا النوع من الطابعات بخاصية هامة هي إمكانية تغيير رأس الطباعة بسهولة لطبع مميزات اللغات المختلفة (انجليزية، لاتينية، عربية، . . .) كما يمكن برمجة تحكم هذه الطابعات بحيث تكون حركتها من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار ومن أعلى إلى أسفل والعكس وذلك مع ترك الفراغات المناسبة . ولذلك تستعمل هذه الطابعات في تطبيقات معالجة الكلمات word processing . وهي تعمل بالمواجه البيني ASCII والمواجه البيني RS232C في وجود وحدة التشفير المناسبة . وسرعة أداء طابعات المميزات المفردة تتراوح من 150 إلى 300 باود buad (المميز يتكون من ث واحد للبداية ، 8 رث للبيان ، 2 رث للإيقاف) .

4 ـ طابع المصفوفة : Matrix Printer

لطبع المميز على الورق تستعمل مصفوفة نقاط DOT matrix طباعة مكونة من صفوف وأعمدة بها 7 × 5 نقطة . ويتم طبع هذه المصفوفة باستخدام سبعة أبر needles على استقامة خط رأسي واحد . وتطلق هذه

الأبر خمس مرات للطباعة على الو.. عندما يتحرك الرأس من اليسار إلى اليمين لتحديد النقاط الراسمة للـ... . والشكل رقم (55) يوضح طريقة رسم المميزات بهذه الطابعة

باستخدام هذه المصفوفة يمكن عمل أي تركيبة صعبة لطباعة أي مميز كان وذلك حيث أن كل مميز يمكن برمجته منفصلاً . وجميع أنواع الكمبيوتر التي بها رواسم تستخدم طريقة الرسم والطباعة بالمصفوفات وذلك لتوليد المميزات والرسومات المختلفة .



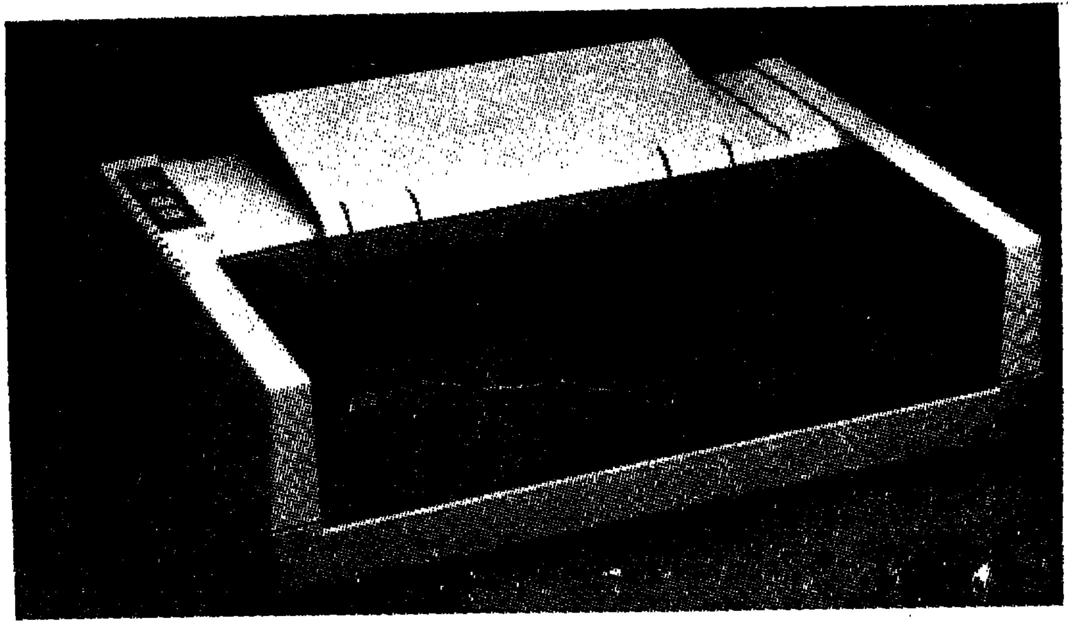
شكل رقم (55) : طباعة المميزات بمصفوفة الابر .

(ب) ـ الطابعات الغير تصادمية : Nonimpact Printers

يتميز هذا النوع من الطابعات بخاصيتين أساسيتين هما :

- سرعة الأداء العالية ،
- الهدوء بلا ضوضاء .

وذلك لعدم وجود مطارق . ويستخدم فيه الوسائل الكيميائية والحرارية والكهربية والمغناطيسية لإحداث أثر المميز على الورق ثم معالجة هذا الأثر للحصول على طبع المميز . ويوجد ثلاثة أنواع من هذه الطابعات هي :



صورة رقم (18) : طابعة غير تصادمية تنفث الحبر

آلة الطبع Think Jet إنتاج شركة Hewlett - Packard

1 _ الطابعات الكهرومغناطيسية Electromagnetic Printers ،

2 _ الطابعات الكهروستاتيكية Electrostatic Printers ،

3 _ الطابعات الحرارية Thermal Printers .

1 ـ الطابعات الكهرومغناطيسية : Electromagnetic Printers

يستخدم التسجيل المغناطيسي لعمل صورة المميز على سطح أسطوانة . وعند مرور المميز على بودرة مغناطيسية يلتقط المميز البودرة والذي بدوره يطبع أثره على سطح الورقة . يعمل هذا النوع من الطابعات بسرعة تصل إلى معدل 250 مميزاً في الثانية الواحدة .

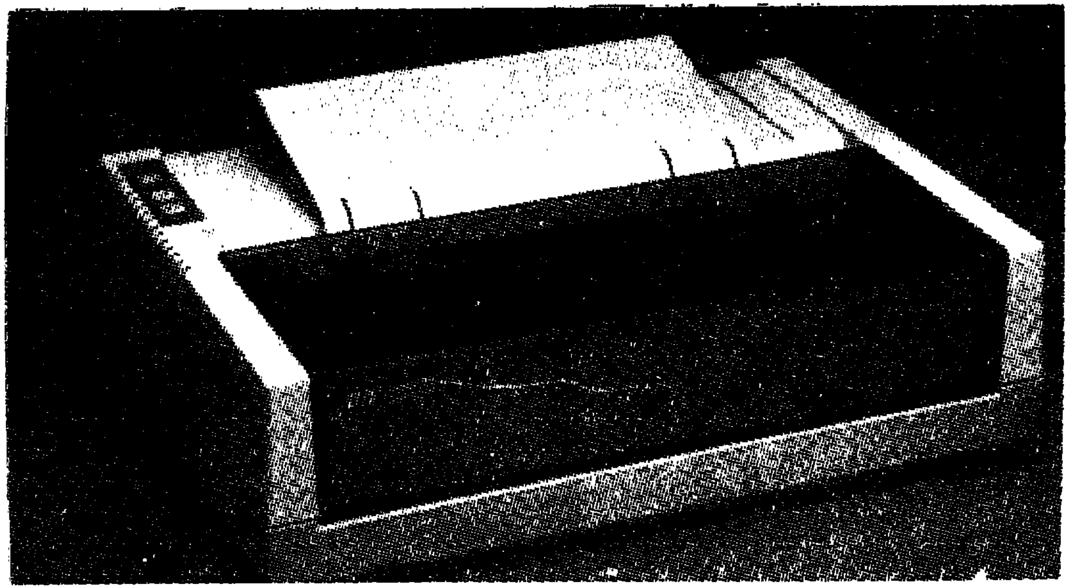
2 ـ الطابعات الكهروستاتيكية : Electrostatic Printers

يعمل هذا النوع عن طريق توليد شحن كهربية على أطراف أصابع الطباعة pins . وعند مرور الورق المغطى بطبقة عازلة وغير موصلة أمام الأصابع تترك الأصابع شحنها على الورق مما يترك آثاراً عليها . وبمرور الورقة على محلول كيميائي خاص (تنر toner) يتم إظهار آثار المميزات . تكوّن أصابع هذه الطابعة مصفوفة لطباعة النقط المثلة للمميز .

3 ـ الطابعات الحرارية : Thermal Printers

يستخدم هذا النوع مبدأ التسخين الكهربي لترك آثاراً على الورق وذلك عن طريق مرور التيار الكهربي للنبضات في أصابع الطبع . فعند مرور الورق الحراري (حساس للحرارة) أمام الأصبع (أصابع) الذي يمر به التيار الكهربي يترك الإصبع آثار المميز على الورق . أصابع هذه الطابعة تكوّن فيما بينها مصفوفة لطبع النقاط المثلة للمميز .

بصفة عامة فإن الطابعات الغير تصادمية غالية الثمن وذات حجم صغير دائماً مما يتطلب أحجام صغيرة من الورق الحساس في حدود 2 إلى 3 بوصة . وغالباً ما يكون سطر هذا النوع من الطابعات محدوداً في الطول حيث لا يستوعب أكثر من 40 مميزاً .



آلة الطَبع Think Jet إنتاج شركة Hewlett - Packard

● أجهزة إدخال وإخراج أخرى
Other Input / Output Equipments

بالإضافة إلى أنواع أجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج المنفصلة يوجد العديد من الأجهزة والتي يمكنها أن تؤدي الوظيفتين معاً ومثال ذلك الطابعات التي تعمل مع الكمبيوتر عن بعد وتسمى طابعات عن بعد TTY (Teletype) حيث ترسل send المميزات للإدخال عبر خط تليفوني وتستقبل receive النتائج عبر هذا الخط على نفس الطابعة . وبالإضافة إلى ذلك تلك الوحدات التي تعمل مترافقة مع بعضها البعض للإدخال والإخراج وخير مثال على ذلك وحدات العرض المرئي (VDU) Visual Display Unit حيث تستخدم شاشات التليفزيون لإظهار الإدخال ولاستقبال وإظهار النتائج كإخراج .

وبصفة عامة فإن أجهزة الإدخال / إخراج يمكن حصرها في ثلاث أنواع هي :

- الأطراف Terminals ،
- المعدلات modems ،
- وحدات العرض المرئي VDU .

1 ـ الأطراف : Terminals

تعرف وحدات الإدخال / إخراج التي تستعمل لوحة مفاتيح الادخال key board وشاشة عرض VDU لإظهار الإدخال ونتائج المعالجة كإخراج باسم الأطراف Terminals . ويوجد العديد من الأطراف المؤهلة بذاكرة إضافية تعمل مع جهاز الكمبيوتر إرسالاً واستقبالاً وتسمى هذه الأطراف بالأطراف الحسنة smart terminals كما يوجد بها تسهيلات كثيرة مثل مراجعة الأخطاء محلياً وصياغة الإدخال input format ولذلك تستعمل عاملة ميكرووية microprocessor للسيطرة والتحكم في أعمال الطرف . وقد أصبحت الأطراف تمثل إضافات إختيارية بالنسبة للعديد من نظم

الميكروكمبيوتر ومنها على سبيل المثال من يعمل على 16 طرفاً أو أكثر .

تشفير البرامج والبيانات المرسلة والمستقبلة بالأطراف يتم باستخدام نظام التشفير الأمريكي ASCII والشكل رقم (56) يوضح النبضات الكهربية المستخدمة لتشفير بعض المميزات . ويستخدم لهذا التشفير إحدى عشرة رقماً ثنائياً (11 رث) . الرقم الثنائي الأول يستعمل كدليل لبداية عملية التشفير ويستخدم لها رث الصفر 0 وعندما لا يوجد تشفير تكون في وضع رث واحد 1 . كما يستخدم نفس هذا العدد من أرقام التشفير (11 رث) للطابعات ولوحات المفاتيح .

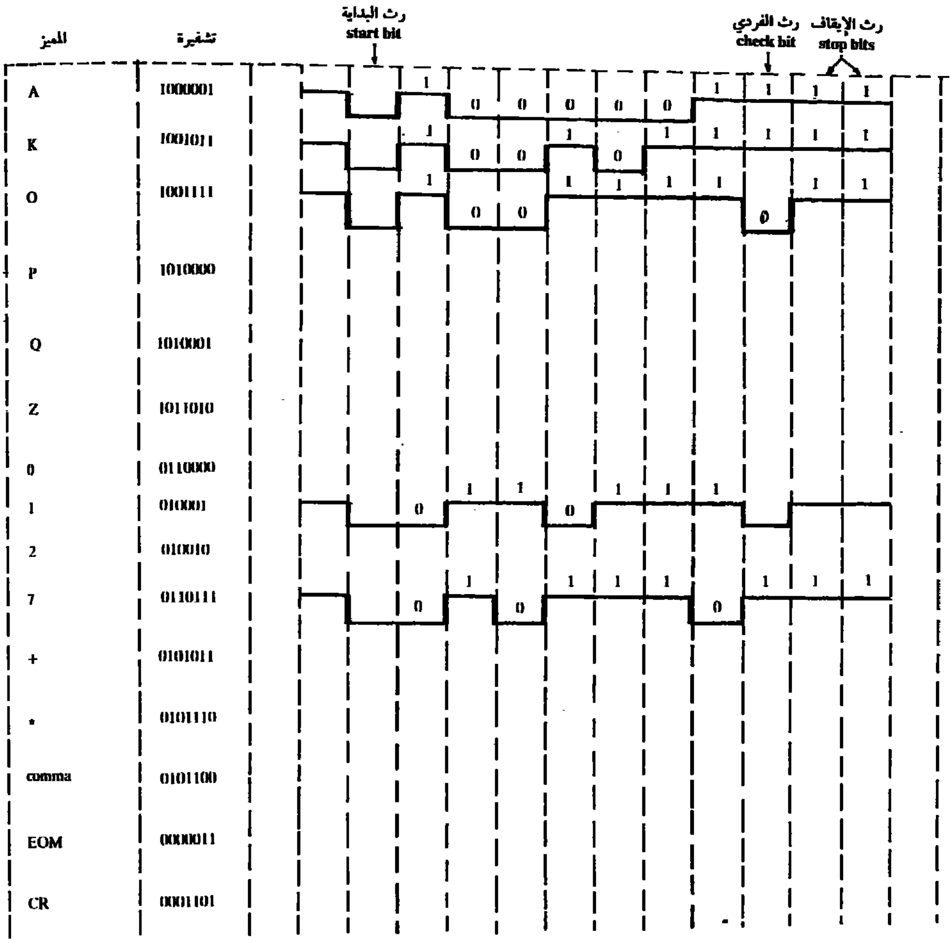
2 ـ المعدل : (مودم ـ Modem)

يتم تشفير المميزات بنبضات كهربية متساوية الجهد وبطول ثابت قدره 9.1 ميكروثانية لكل منهم . ويمكن إرسال هذه النبضات وإستقبالها عبر خطوط التليفونات . لتحقيق ذلك تستخدم وحدات صوتية خاصة تضاف إلى خط التليفون وذلك لتحويل نبضات الكمبيوتر إلى نبضات صوتية صالحة للانتقال عبر خطوط التليفون وتسمى هذه الوحدة بالمزدوج الصوتي acoustic Coupler . ويستخدم هذا المزدوج الصوتي تردداً للصفر وتردداً آخر للواحد .

كذلك توجد وسيلة أخرى لنقل النبضات الكهربية عبر خطوط التليفون وذلك باستخدام معدل للنبضات وبحيث يمكن إرسالها واستقبالها عبر خطوط التليفون . ويسمى هذا المعدل بإسم مودم modem إختصاراً للكلمتين Modulation - DEModulation وتستخدم وحدتي معدل (مودم) واحدة عند طرف الارسال والأخرى عند طرف الاستقبال . وتحقق المعدلات (مودمز) أربعة خصائص هامة :

1 ـ نقل الأرقام الثنائية المنطقية عبر خطوط التليفون بسرعة عالية (100 - 300 رث / ثانية) .

2 ـ أخطاء قليلة عند الارسال .



شكل رقم (56) : النبضات الكهربية للتشفير مميزات الأطراف بنظام ASCII .

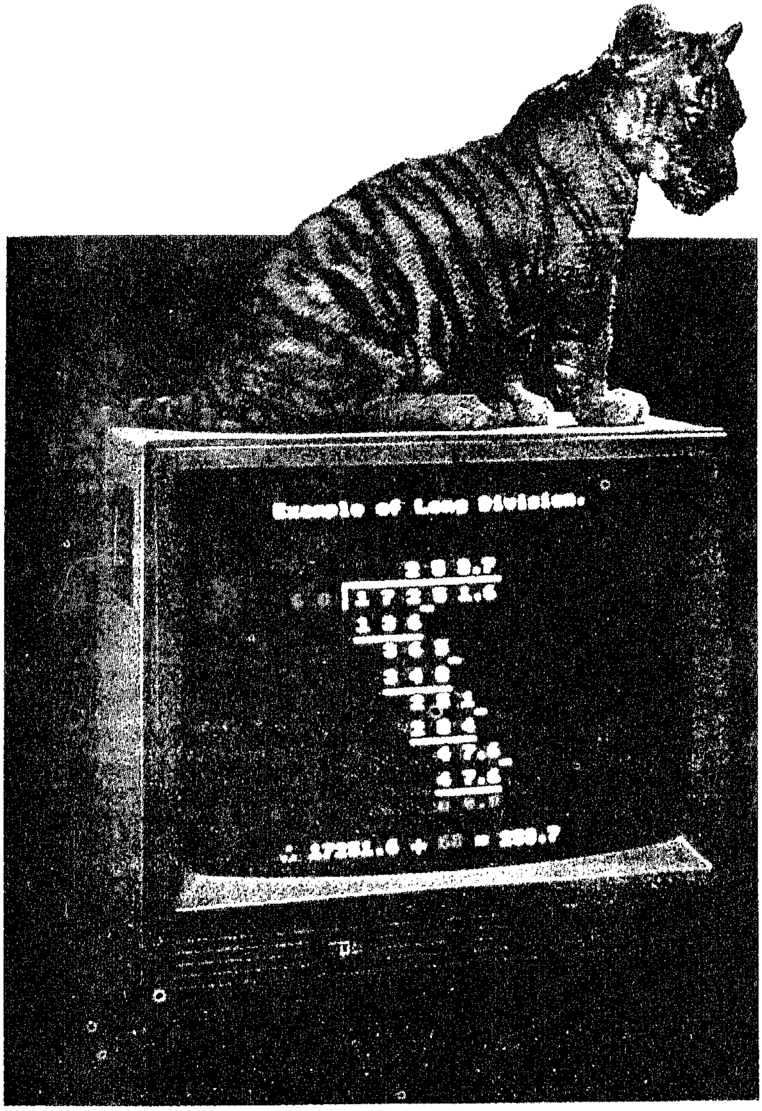
3 ـ تُطَابق المواصفات العالمية لشركات التليفونات .
4 ـ تصلُح للتطبيقات العملية .

ويستعمل المودم تردداً خاصاً لإرسال الصفر (1070 هرتز) وتردداً آخر لإرسال الواحد (1270 هرتز) . كما يستعمل تردداً خاصاً لاستقبال الصفر (2025 هرتز) وتردداً آخر لإستقبال الواحد (2225 هرتز) مما يسمح بالارسال والاستقبال في أي من الإتجاهين . فعندها يكون مودم مستقبلاً يكون الآخر مرسلاً والعكس صحيح .

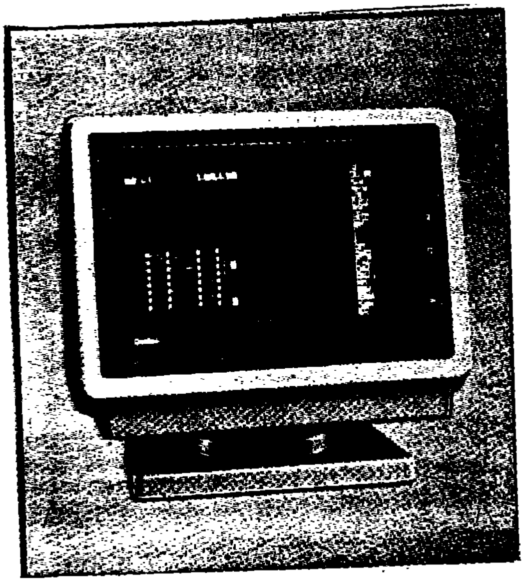
3 ـ العرض المرئي : Visual Display

العرض المرئي للإدخال والإخراج باستعمال شاشات التليفزيون أصبح من أكثر الوسائل إنتشاراً وشيوعاً . ولقد أعدت جميع أنواع الميكروكمبيوتر بمخارج تصلح لتوصيلها على أجهزة التليفزيون المنزلي للعمل مع قنوات التردد العالي UHF ومثال ذلك القناة 36 مع ضبط التحكم واللون والإضاءة . بل وقد صممت وحدات الميكروكمبيوتر بحيث تستطيع إستغلال إمكانية فصل الألوان المتاحة بجهاك التليفزيون الملون . وبالنسبة لوحدات الكمبيوتر المنزلي فإنه يحدد دائماً نوع ونظام أجهزة التليفزيون الصالح للاستعمال بمرافقتها وذلك نظراً لإختلاف نظم الإرسال والإستقبال الملون في البلاد الأوربية PAL, SECAM والأمريكية واليابان NTSC . وأكفأ أجهزة العرض المرئي هي أجهزة الرؤ ية المباشرة direct video حيث يتم تعديل النبضات الصادرة من الكمبيوتر إلى نبضات صالحة للإدخال المباشر إلى وحدات التكبير المرئي بالتليفزيون. وللتغلب على هذه المشكلة فإن بعض نظم الميكروكمبيوتر يضاف إليها مرشداً للمرئيات video monitor أو وحدات تحويل تليفزيونية تعمل على استخدام أكثر من نظام من أنظمة التليفزيون الملون . والصورة رقم (19) تقدم مجموعة من وحدات العرض المرئي المنتجة عالمياً .

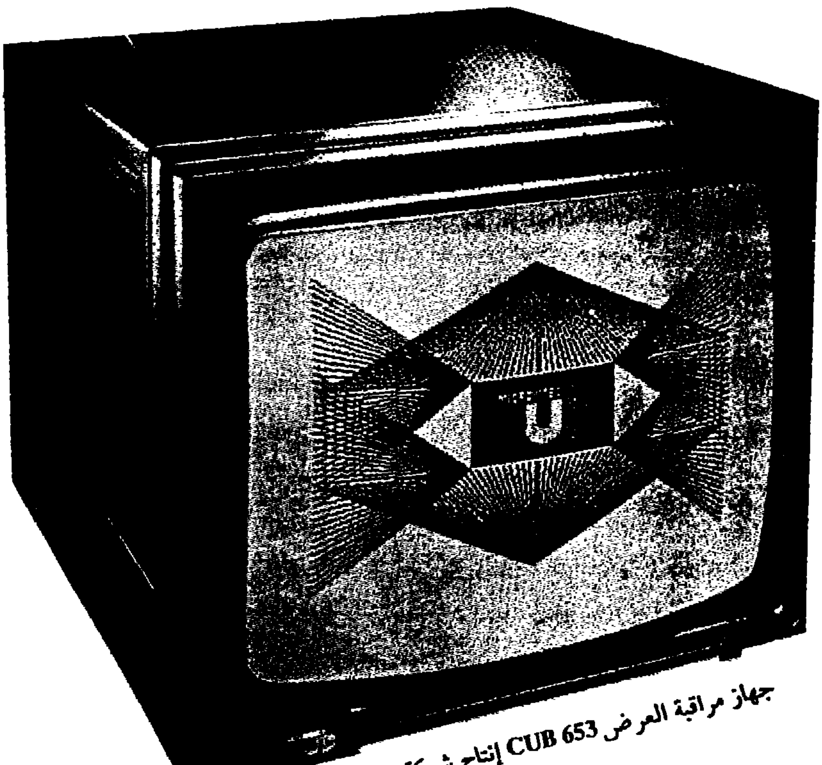
بصفة عامة تستخدم وحدات العرض المرئي طرقاً متشابهة لتوليد المميزات المعروضة . فإذا كان عدد سطور الشاشة هو 25 سطراً وكل سطر



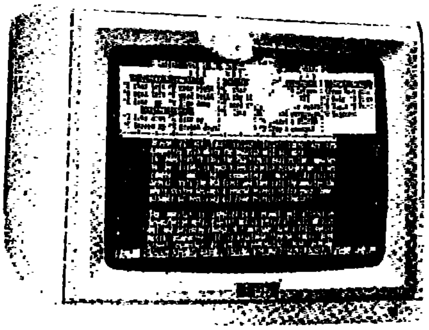
جهاز مراقبة العرض CUB 653 الذي تنتجه شركة Microvitec



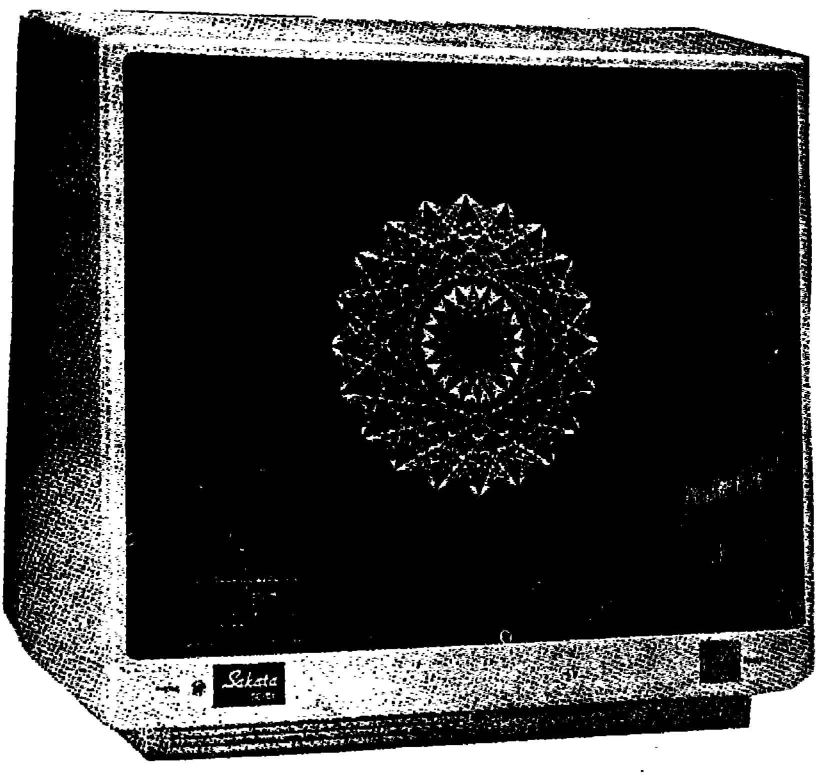
جهاز مراقبة العرض طراز CUB 940
إنتاج شركة Microvitec



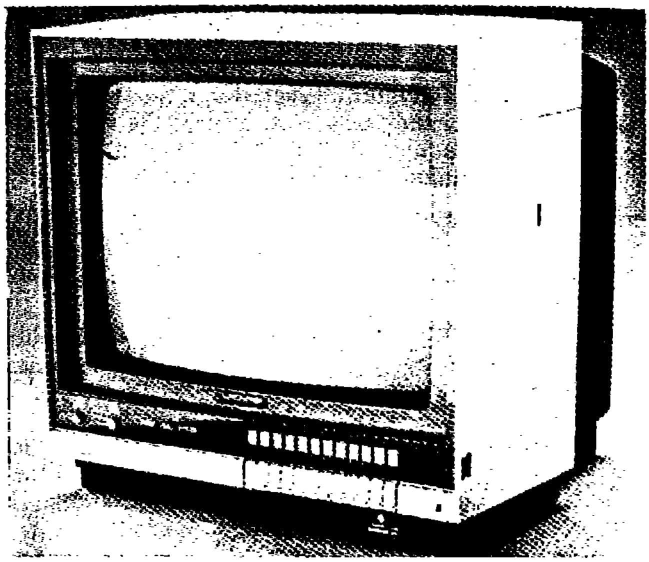
جهاز مراقبة العرض CUB 653 إنتاج شركة Microvitec



جهاز مراقبة العرض CUB 895 إنتاج شركة Microvitec



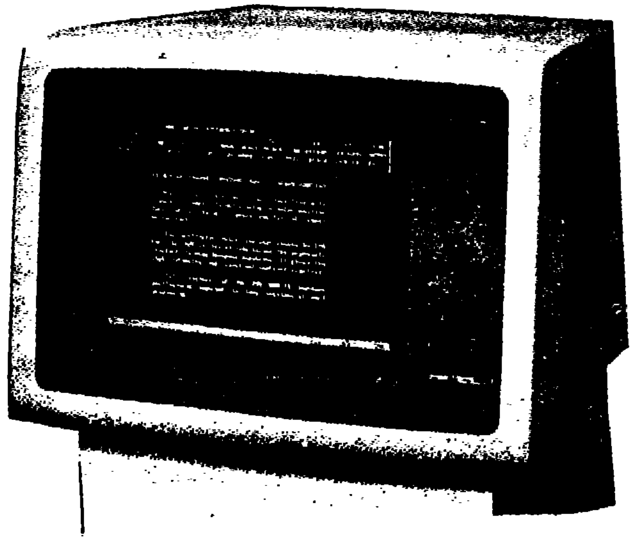
جهاز مراقبة العرض SC 100 إنتاج شركة Sakata



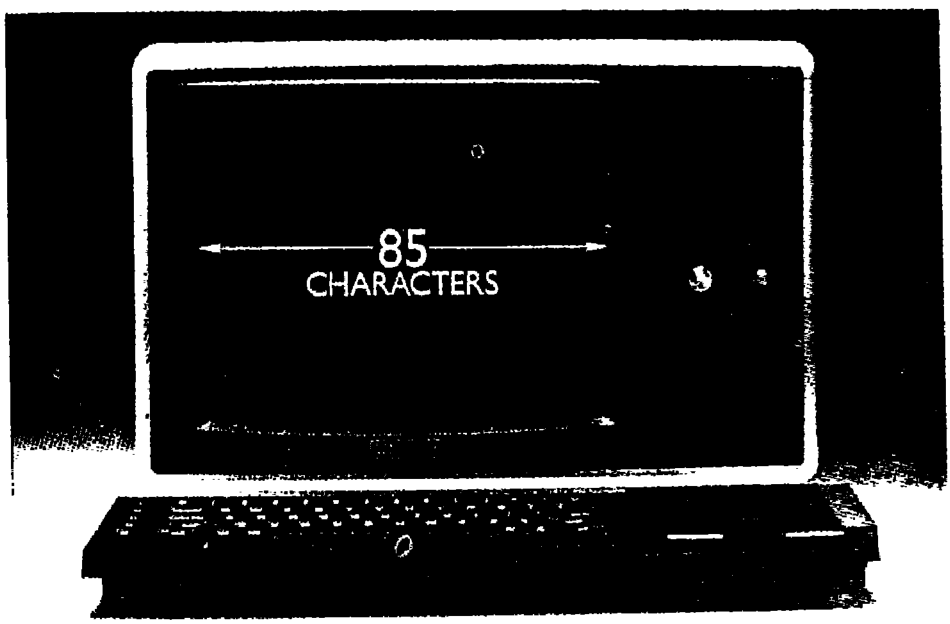
جهاز التلفزيون طراز ٤٠٨٤ إنتاج شركة Sears Roebuck



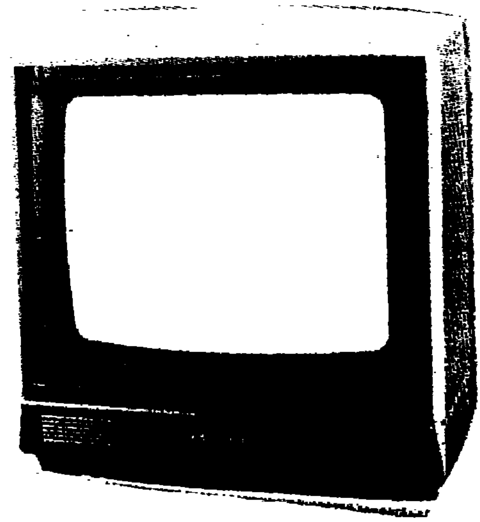
جهاز مراقبة العرض PG - HX 12 صنع شركة Princeton Graphic Systems



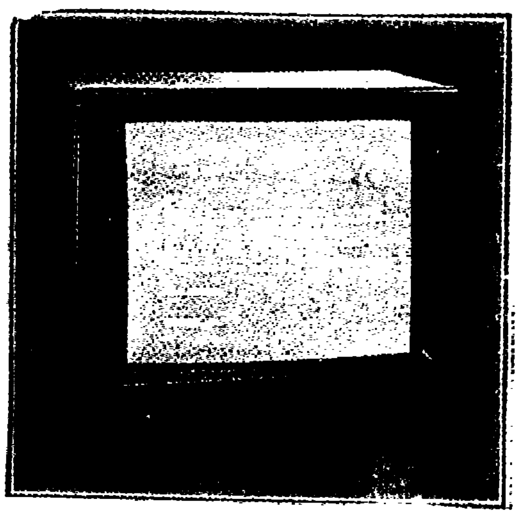
جهاز مراقبة العرض PGS - SR 12 إنتاج شركة Princeton Graphic Systems



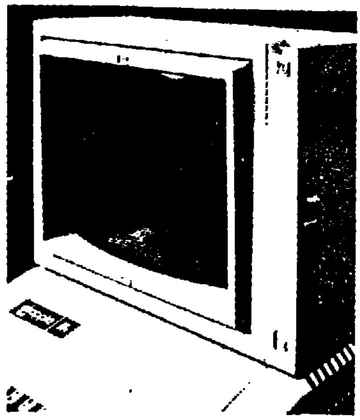
جهاز مراقبة العرض 2 - 1302 صنع شركة .J.V.C



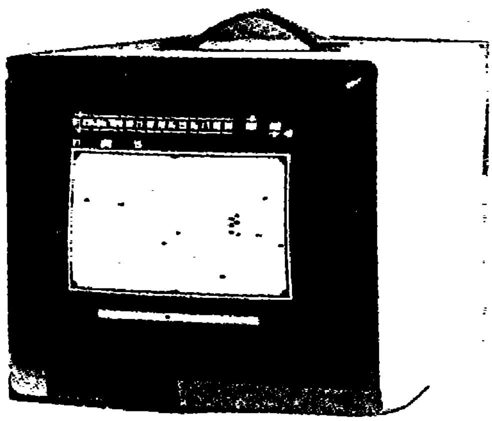
جهاز مراقبة العرض Fidelity



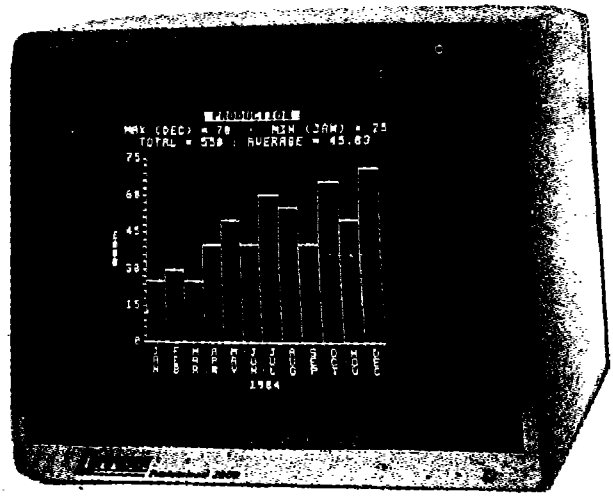
جهاز مراقبة العرض CUB 940 التي تنتجه شركة Microvitec



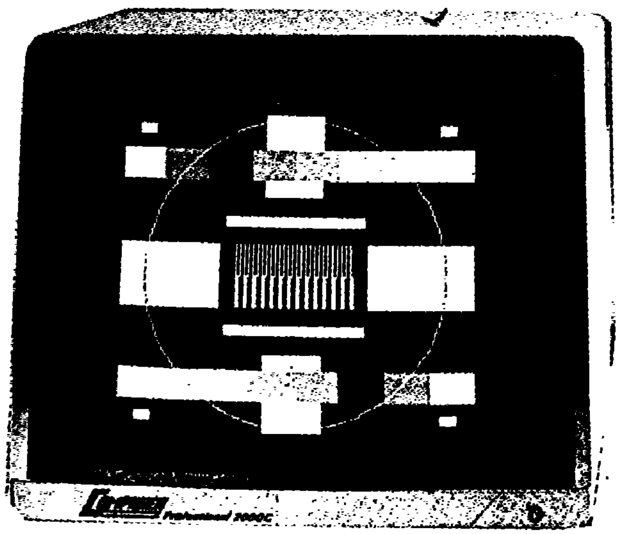
جهاز مراقبة العرض Monitor II الذي تنتجه شركة Apple



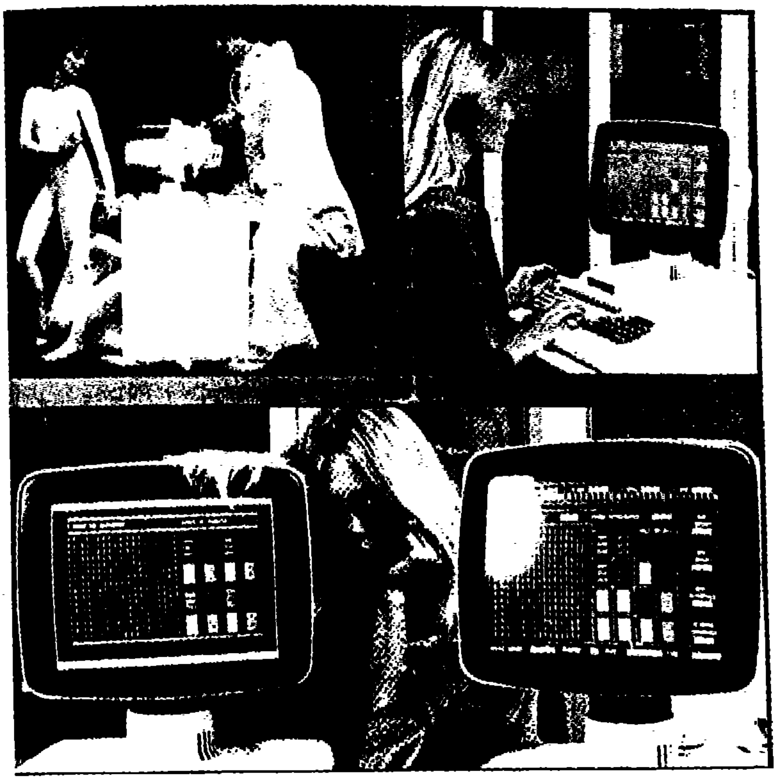
جهاز مراقبة العرض ١٥٠٠ إنتاج شركة Compuser



جهاز مراقبة العرض طراز ٢٠٠٠ إنتاج شركة Compuser



جهاز مراقبة العرض طراز ٢٠٠٠ سي إنتاج شركة Compuser



جهاز مراقبة العرض Vidiflex إنتاج شركة Video Ton

مكون من 40 مميزاً فإن هذه الشاشة ستشغل 25 × 40 = 1000 موقع من خلايا الذاكرة وذلك لتخزين البيانات اللازمة للشاشة . هذا بدوره يعني أن كل موقع على الشاشة يناظره موقعاً محدداً بمواقع الذاكرة وهو ما يطلق عليه نظام خريطة الذاكرة memory mapped system .

توجد طريقة أخرى لتوليد بيانات العرض المرئي وهي تقسيم الشاشة إلى مصفوفة من نقاط الرؤية المحددة . فعلى سبيل المثال تقسيم الشاشة إلى 312 × 210 نقطة كمصفوفة . بذلك يكون حجم الذاكرة المطلوبة لهذه المصفوفة 312 × 210 = 65520 رث bit

= 8 كيلوثمانية (K byte) .

أي أنها تشغل حجماً أكبر من الذاكرة الكلية . هذا بدوره يعني أن المستعمل للكمبيوتر يجد نفسه أمام ذاكرة أقل حجماً وذلك لما استقطع لبيانات الشاشة .

الوحدات المخصصة للعرض المرئي تستقبل البيانات بطريقة التتابع serial ولذلك فهي تستخدم المواجه البيني RS232C القياسي . وتمتاز هذه الوحدات بوجود ذاكرة خاصة للعرض وهي لا تستقطع من حجم الذاكرة الرئيسية أي شيء . ولذلك فإن أسعار وحدات العرض المرئي تقترب أو تزيد قليلاً عن سعر وحدة الميكروكمبيوتر نفسها وهي تفضل في الاستعمالات المرتفعة التكاليف .

● تمارين (4)

1 ـ أذكر أنواع أجهزة الإدخال المستعملة بمرافقة الميكروكمبيوتر الشخصي .

2 ـ تستخدم وسائل إدخال وسيطة للحصول على زمن أقصر لإدخال البيانات إلى الكمبيوتر. أذكر أنواع هذه الوسائل وخصائصها المميزة .

3 ـ تقسم الشرائط الورقية والمغناطيسية إلى قنوات . اذكر الهدف من ذلك التقسيم ثم وضح كيفية تشفير الحروف الهجائية والأرقام .

4 ـ أذكر أشهر نظم التشفير المستخدمة في علوم الكمبيوتر للشرائط والبطاقات المثقبة .

5 ـ مستخدماً جدول التشفير الأمريكي القياسي ASCII أكتب شفرة كل من :

ـ التعليمة ADD ،

- التعليمة MOVE ،
- العنوان 345 ،
- المبلغ 160 دولاراً .

6 - أعد التمرين السابق مستخدماً جدول تشفير الثنائي للعشري BCD .

7 - اشرح كيفية عمل وسائل قراءة ثقوب الشرائط والبطاقات الورقية .

8 - اشرح طرق التعرف على المميزات وخصائص كل منها .

9 - أذكر أنواع الطابعات المستعملة كوسائل إخراج مع الكمبيوتر والخصائص المميزة لكل منها .

10 - وضح الهدف من إستخدام المعدل بمرافقة وحدات الميكروكمبيوتر .

11 - كوّن جدول مقارنة لأهم الخصائص الفنية والمميزات لكل من الطابعات التصادمية والغير تصادمية .

12 - اشرح طريقة نقل بيانات الإختزان إلى شاشة العرض المرئي .

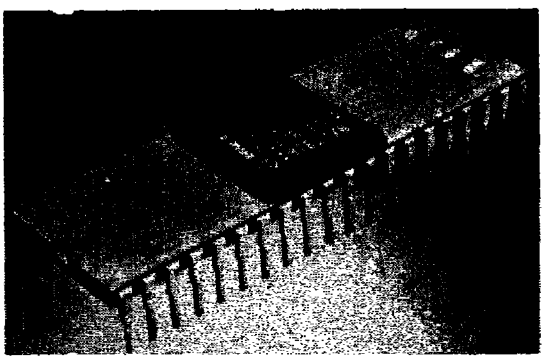
13 - وضح كيف أن إستخدام المعدلات ووحدات العرض المرئي تخفض من حجم الذاكرة الصالحة للمستعمل . كيف يمكن التغلب على مثل هذه المشاكل ؟..

الباب الخامس

5

العاملات والكمبيوتر

PROCESSORS AND COMPUTERS



العاملات والكمبيوتر

Processors and Computers

بفضل التقدم التقني في علوم الالكترونيات وتصنيع شذرات المواد الجامدة solid state chips فقد تم إنتاج شذرات صغيرة جداً ميكروويه تجمع فيما بين وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم والسيطرة control unit لتمثل وحدة تشغيل مركزية (و ت مـ CPU) يطلق عليها إسم العاملة الميكروويه أو الميكروبروسيسور microprocessor . وبمعنى آخر مختصر فإن العاملة الميكروويه (الميكروبروسيسور microprocessor) ليس إلا و ت مـ CPU على شذرة ميكروويه (صغيرة جداً جداً) . وتحقق العاملة الميكروويه تصغيراً في الحجم ومرونة في الأداء علاوة على سعر منخفض كما يمكن إستخدام أكثر من عاملة ميكروويه لتنفيذ العمليات الكبيرة* . وتعتبر العاملة الميكروويه هي العمود الفقري بالنسبة لبناء وحدات الميكروكمبيوتر بأنواعه المختلفة .

● الميكروكمبيوتر

Microcomputer

هو كمبيوتر صغير الحجم يستخدم عاملة ميكروويه ليكون و ت مـ CPU به . وبفضل تقنية العاملات الميكروويه ، وشذرات الذاكرة المصغرة فقد امتدت سعة الميكروكمبيوتر إلى سعة وحدات الكمبيوتر الكبيرة والتي كانت هي الشائعة إلى عهد ليس ببعيد . وقد أدى ظهور الميكروكمبيوتر إلى

* للدراسة المفصلة أنظر كتاب العاملات الميكروويه للمؤلف .

أن دخل الكمبيوتر مجالات كثيرة لم تكن متاحة له من قبل وذلك مثل ظهور الكمبيوتر الشخصي PC وكمبيوتر المنزل Home Computer ومجالات تطبيقية جديدة .

بصفة عامة يمكن إيجاز مكونات الميكروكمبيوتر في الوحدات الأساسية التالية :

- عاملة ميكروية microprocessor تتكون من شذرة واحدة مستقلة ،
- ذاكرة رئيسية main memory تتكون من شذرة واحدة أو العديد من شذرات مصنعة من أشباه الموصلات ،
- وحدة دخل / خرج (د / خ - I / O) Input / Output وتتكون من شذرة واحدة .

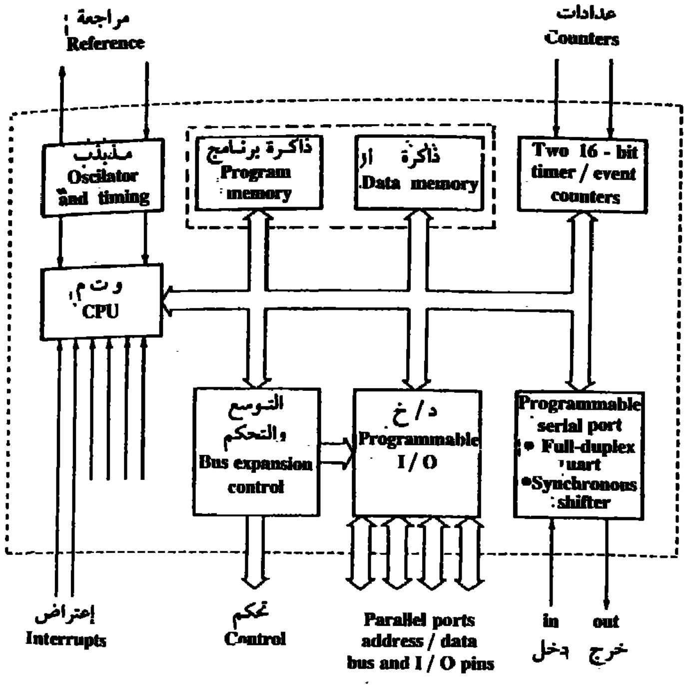
في حالة الميكروكمبيوتر الصغير السعة (1 - 16 كيلوثمانية) يمكن تصنيع الميكروكمبيوتر بالكامل على شذرة واحدة مما يوضح مدى صغر حجمه (10 × 15 سم) وخفة وزنه (0.25 – 2 كيلوجرام) . وخير مثال على ذلك الميكروكمبيوتر 8048 المصنع على شذرة واحدة بعاملة ميكروية ذات 8 رث وسعة ذاكرة 1038 ثمانية byte وبوحدة دخل / خرج لها 27 خط . والشكل رقم (57) يقدم رسماً صندوقياً لمكونات ميكروكمبيوتر مبسط .

● نظم العاملات

Processor Systems

الوحدات المكونة للكمبيوتر وهي الذاكرة memory ، وحدة الحساب والمنطق ALU ، أجهزة الإدخال والإخراج I / O Devices تتصل فيما بينها داخلياً لتكون نظام الكمبيوتر Computer System . وطريقة توصيل هذه المكونات ببعضها البعض هي التي تحدد خصائص أداء الكمبيوتر . ويمكن تقسيم نظم الكمبيوتر بناء على نوع العاملات processors المكونة له إلى :

- كمبيوتر العاملة الواحدة single processor computer ،

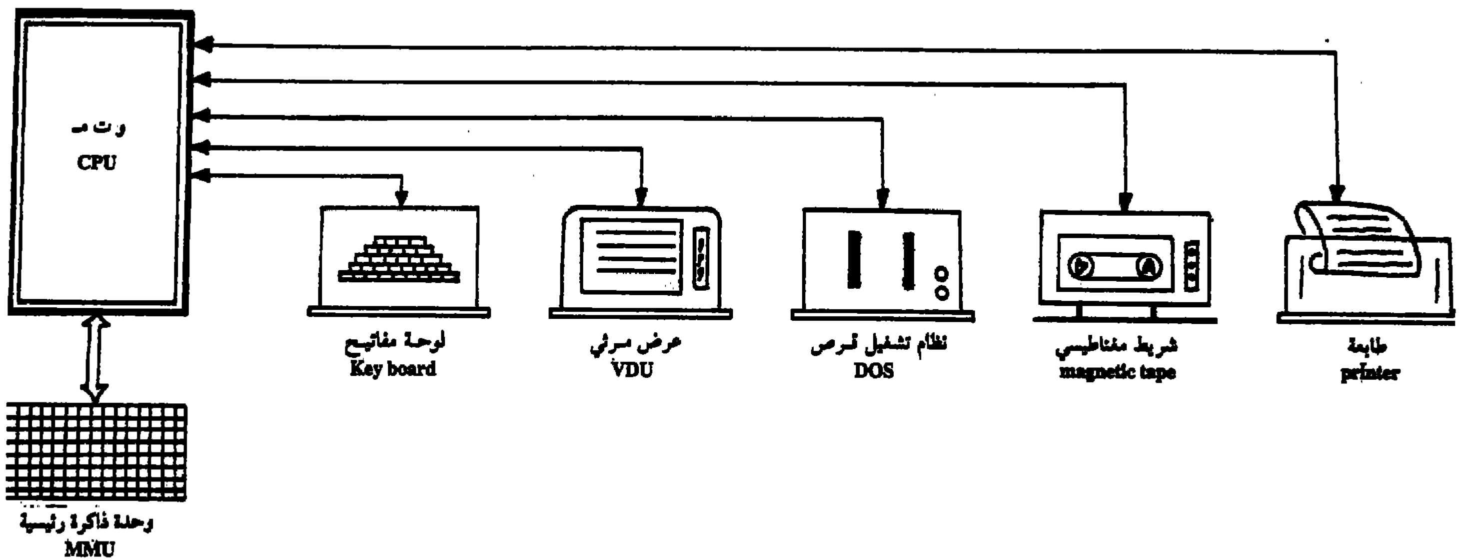


شكل رقم (57) : مكونات الميكروكمبيوتر المبسط

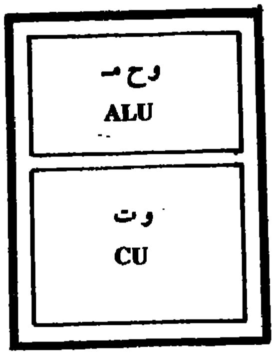
- كمبيوتر العاملات المتعددة multiprocessor computer ،
- كمبيوتر العاملات الميكرووية microprocessor .

كمبيوتر العامل الواحد
Single Processor Computer

في أغلب نظم الكمبيوتر computer system توضع وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم CU معاً وذلك ليكونا وحدة التشغيل المركزية (و ت م ـ CPU) . وتقوم و ت م بإجراء الحسابات والقرارات المنطقية وكذلك بتوجيه العمليات من وإلى جميع الأجزاء الأخرى المكونة للكمبيوتر علاوة على الوحدات الإضافية .



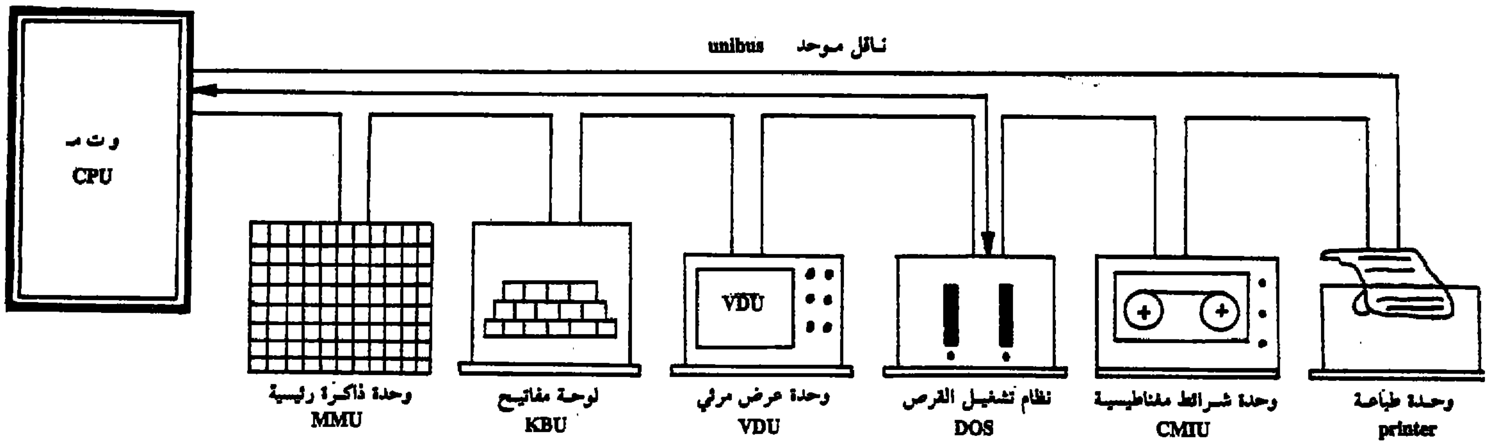
شكل رقم (58) : خطوط إتصال و ت مـ مع الوحدات المختلفة .



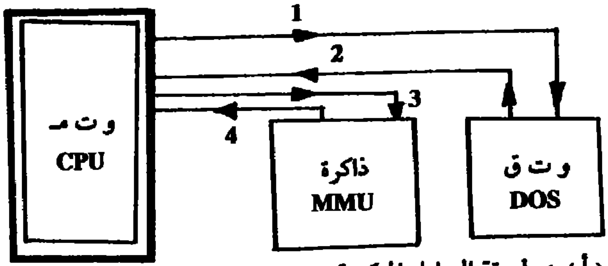
وت مـ CPU

في الرعيل الأول من نظم الكمبيوتر كانت وت مـ على إتصال مباشر مع جميع المكونات الأخرى للكمبيوتر وذلك عن طريق مجموعة من خطوط التوصيل المنفصلة عن بعضها البعض كما هو موضح بالشكل رقم (58) . بهذه الطريقة تكون وت مـ بمثابة المركز لجميع العمليات حيث لا تتم أي عملية إلا بواسطتها متجهة منها وإليها ومن ثم إلى الوحدات الأخرى . وبمعنى آخر لا يوجد إتصال مباشر بين أي وحدة من الوحدات إلا عن طريق وت مـ CPU . ولذلك فإن هذا النظام به عيب رئيسي هو تعدد كابلات التوصيل مع تعقيد في طرق توصيلها من وإلى الوحدات المتفرقة ، وهذا بدوره يؤدي إلى تعدد وسائل المواجهة البينية interface بين وت مـ CPU والوحدات المختلفة . وعلاوة على ذلك العيب فإن وقت تناول access - time العمليات بين الوحدات المختلفة يعتبر كبير نسبياً .

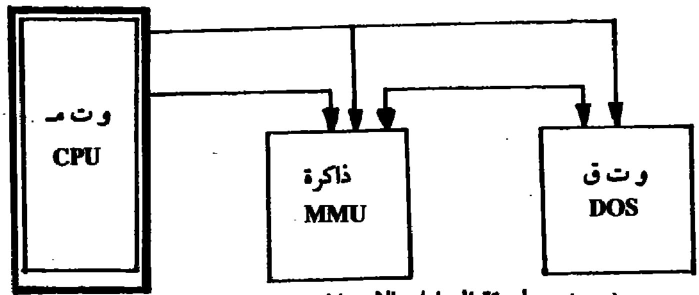
للتغلب على مشكلة الكابلات المتعددة والعمل على خفض سعر تكلفة إنتاج الوحدات وتبسيط وسائل المواجهة البينية وجعلها قياسية فقد استخدمت الناقلات buses . والناقل يتكون من مجموعة أسلاك وتوصيلات بلوحة واحدة وذلك لنقل البيانات منها وإليها . وعلاوة على ذلك فإن الناقل يوجد به احتياطات للاستدلال على المكونات بطريق العنونة مما يسهل نقل البيانات منها وإليها . والشكل رقم (59) يوضح طريقة استخدام الناقل للتوصيل بين وت مـ CPU والمكونات الأخرى للكمبيوتر . وتستخدم أسلاك الناقل



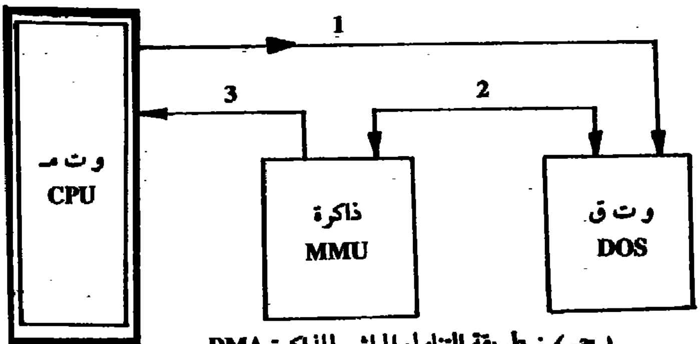
شكل رقم (59) : ناقل الإتصال بين الوحدات المختلفة .



(أ) : طريقة التعامل المركزية



(ب) : طريقة التعامل بالإعتراض .



(جـ) : طريقة التناول المباشر للذاكرة DMA

شكل رقم (60) : كيفية تداول العمليات بين و ت مـ والوحدات الأخرى .

لإرسال وإستقبال البيانات من وت مـ إلى وحدة الذاكرة الرئيسية ، كما يستخدم لنقلها إلى الوحدات الأخرى . والشكل رقم (60) يوضح إتصال مباشرة بين نظام تشغيل القرص و وت مـ CPU كما يمكن مثلاً إجراء إتصال مباشر بين نظام تشغيل القرص وأي من الوحدات الأخرى بدون الحاجة للرجوع المباشر إلى وت مـ . غير أنه يجب التنويه هنا بأن جميع التعاملات الجانبية تتم بتوجيه من وحدة التحكم الداخلة ضمن تكوين وت مـ . فعلى سبيل المثال لنقل بيان أو برنامج من القرص المغناطيسي بوحدة تشغيل

الأقراص فإن و ت مـ CPU تقرأ هذا البيـان (أو البرنـامج) أولاً وتسجله في مدوناتها ومن ثم ترسله إلى وحدة الذاكـرة الرئيسيـة . وهكذا تكـون خطوات التعامل مع المكونات الأخرى منها وإليها . والشكل رقـم (60) يوضح خطوط بعض عمليات التداول بين و ت مـ CPU والوحدات الأخرى . ففي الشكل رقم (60 ـ أ) يكون تداول العمليات لا يتم إلا عن طريق و ت مـ CPU منها ثم إليها ومن ثم إلى الوحدة الأخرى . فعلى سبيل المثال لتداول عمليات معينة بين ن ت ق DOS والذاكرة الرئيسية فإن العمليات تبدأ من و ت مـ CPU إلى ن ت ق DOS ومن ثم تعود أولاً إلى و ت مـ CPU والتي بدورها تصدر هـذه العمليات إلى وحدة الذاكرة الـرئيسية MMU ومن ثم تعـود ثانيـاً إلى و ت مـ CPU كما هو موضح بالخطوط والأسهم 1 ، 2 ، 3 ، 4 متتابعة .

في الشكل رقم (60 ـ ب) تصدر و ت مـ CPU الأوامر لكل من ن ت ق DOS والذاكرة الرئيسية MMU للتعامل المباشر بينهما مع متابعة و ت مـ CPU للعمليات وإمكانية الإعتراض لإيقاف أي عملية .

في الشكل (60 ـ جـ) تصدر و ت مـ CPU أو أمرها لوحدة ن ت ق DOS للتعامل المباشر مع الذاكرة MMU على حين تقوم و ت مـ CPU بمتابعة الذاكرة .

تتطلب طريقة التعامل في الشكل رقم (60 ـ أ) فترات زمنية كبيرة لتنفيذ إجراء عملية ما حيث تظل و ت مـ CPU منشغلة بالتعامل مع الوحدة حتى نهاية الوصول إلى البيان المطلوب ومن ثم يمكن بعدها التعامل من جديد مع و ت مـ CPU . على حين أن طريقة التعامل بالإعتراض interrupt بشكل رقم (60 ـ ب) فإنها تسمح لوحدة التشغيل المركزية CPU بتوجيه أوامر العمليات إلى وحدة ما وتتركها تقوم بالتنفيذ وخلال ذلك تبدأ و ت مـ CPU الاسهام في عمليات أخرى عن طريق خطوط الإعتراض interrupt lines وعند الإنتهاء من تنفيذ العملية الأولى تعـود و ت مـ CPU إلى الوحـدة

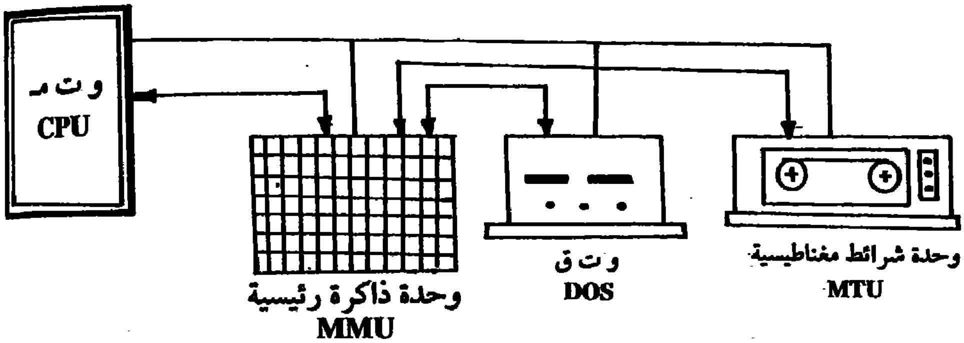
الأولى للتعامل معها حيث وقفت وذلك على حين أن العملية الثانية تنفذ خلال تلك الفترة. لهذا السبب تؤهل نظم الكمبيوتر بوسائل إعتراض interrupt تسمح باستخدام الإعتراض بدون ضياع موقع التعامل الذي وصل إليه تنفيذ المرحلة قبل الإعتراض . وعلى الرغم من أن هذا النظام يستخدم أحسن تقنيات الإعتراض فإن هذا النظام يجعل و ت مـ CPU متورطة دائماً في نقل جميع البيانات مما يستهلك الوقت والطاقة .

للتغلب على مشكلة الوقت المستهلك والضائع في تداول العمليات مع و ت مـ CPU والمكونات الأخرى تستخدم وسائل التعامل المباشر مع الذاكرة حيث تُمكّن الوحدة من التعامل مع الذاكرة مباشرة ومن ثم و ت مـ CPU . تسمى طريقة المعالجة هذه بإسم التداول المباشر للذاكرة Direct Memory Access (DMA) كما يطلق عليها تسلل دورة الذاكرة memory cycles stealing . بصفة عامة فإن هذا النظام يسمح بتداول البيانات مباشرة بين الذاكرة ووحدات الإختزان الإضافية بدون مرورها على و ت مـ CPU. غير أن و ت مـ CPU تحتفظ بحالة ذاكرتها خلال تنفيذ بيانات دورة التسلل وفي نفس الوقت والآونة تقوم و ت مـ CPU بتنفيذ عمليات أخرى مما يؤدي إلى خفض الفترة الزمنية المتداولة لتبادل التعامل بين الذاكرة الرئيسية والوحدات الأخرى . وجدير بالذكر أن نلفت النظر أن و ت مـ CPU هي التي تبدأ بإصدار أمر التسلل وذلك بتحديد الموقع والوحدة المغناطيسية المتعامل معها . الشكل رقم (61) يوضح كيفية التعامل بين و ت مـ CPU والذاكرة والوحدات الأخرى لهذا النظام . وقد أدى نجاح إستخدام هذا النظام وإقتصاد عملياته أن أصبح نظام الناقل bus هو الأعم استعمالاً في الحاسبات الالكترونية المعروفة بإسم الميكروكمبيوتر microcomputer .

ـ الإعتراض في نظم الإدخال والإخراج : Interrupts in I / O Systems

الهدف من تقنية الاعتراض هو إتاحة الفرصة أمام أجهزة الإدخال /

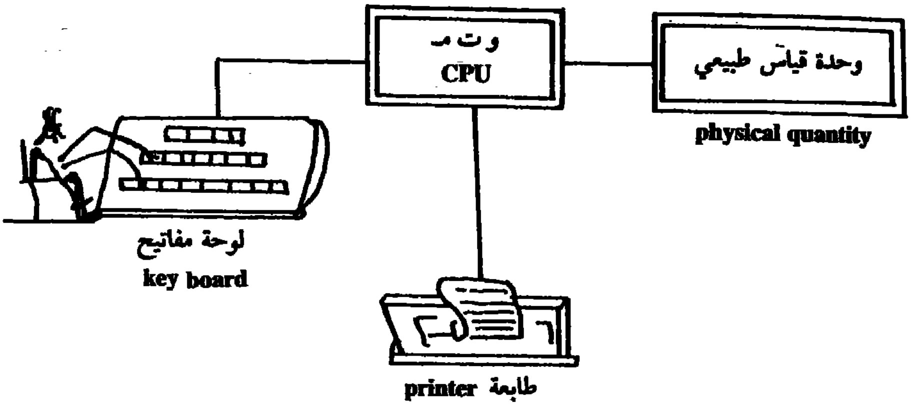
إخراج لإيقاف تنفيذ العمليات التي تجرها و ت م CPU وذلك لتنفيذ أوامر خارجية صادرة إليها من أجهزة الإدخال / إخراج . وعند العودة إلى معالجة خطوات البرنامج المعترض فإن و ت م CPU تكمل إجراء تنفيذ عملياتها حيث أوقفت . ويكثر إستعمال هذه التقنية في أجهزة الميكروكمبيوتر .



شكل رقم (61) : التعامل المباشر بين وحدة الذاكرة الرئيسية ووسائل التخزين الإضافي و و ت مـ .

بفرض أن لدينا كمبيوتر يعمل بالإتصال مع لوحة مفتاح key board ، طابعة printer ، ووحدة قياس لكميات طبيعية (تيار كهربي ، جهد كهربي ، حرارة ، ضوء . . .) . ويقوم الكمبيوتر بعمل الحسابات الناتجة عن قياس الكميات الطبيعية . ويفرض تواجد ملاحظ يجلس إلى لوحة المفتاح ويتابع قراءة النتائج مرحلة بمرحلة من الطابعة كما هو موضح بالشكل رقم (62) . وفجأة يجد هذا الملاحظ نفسه أمام قراءة معينة تستدعي إما إدخال ملاحظة للتسجيل أو إضافة تعديل على نتائج القياسات الناتجة على الطابعة . عندئذ تستخدم لوحة المفتاح لإدخال هذا التعليق أو التعديل . وعند الضغط على مفتاح باللوحة فإنها ترسل إشارة إعتراض interrupt لإجراء تنفيذ العمليات إلى و ت مـ CPU مما يسمح بدخول الأوامر الخارجية الجديدة والصادرة عن لوحة المفتاح ومما يؤدي بدوره إلى إيقاف تنفيذ خطوات البرنامج وذلك لحين الإنتهاء من الإعتراض . بعد الإنتهاء من الإعتراض تأمر و ت مـ CPU الوحدات بالعودة للإستمرار في تنفيذ خطوات البرنامج وذلك من الموقع الذي

سبق الإيقاف عنده . وفي مرحلة الإعتراض تكتب الطابعة مميزات إدخال الاعتراض . كما يمكن عمل الإعتراض من أي من الوحدات الأخرى وعلى سبيل المثال يمكن الاعتراض من الطابعة أو وحدة القياس الطبيعي .

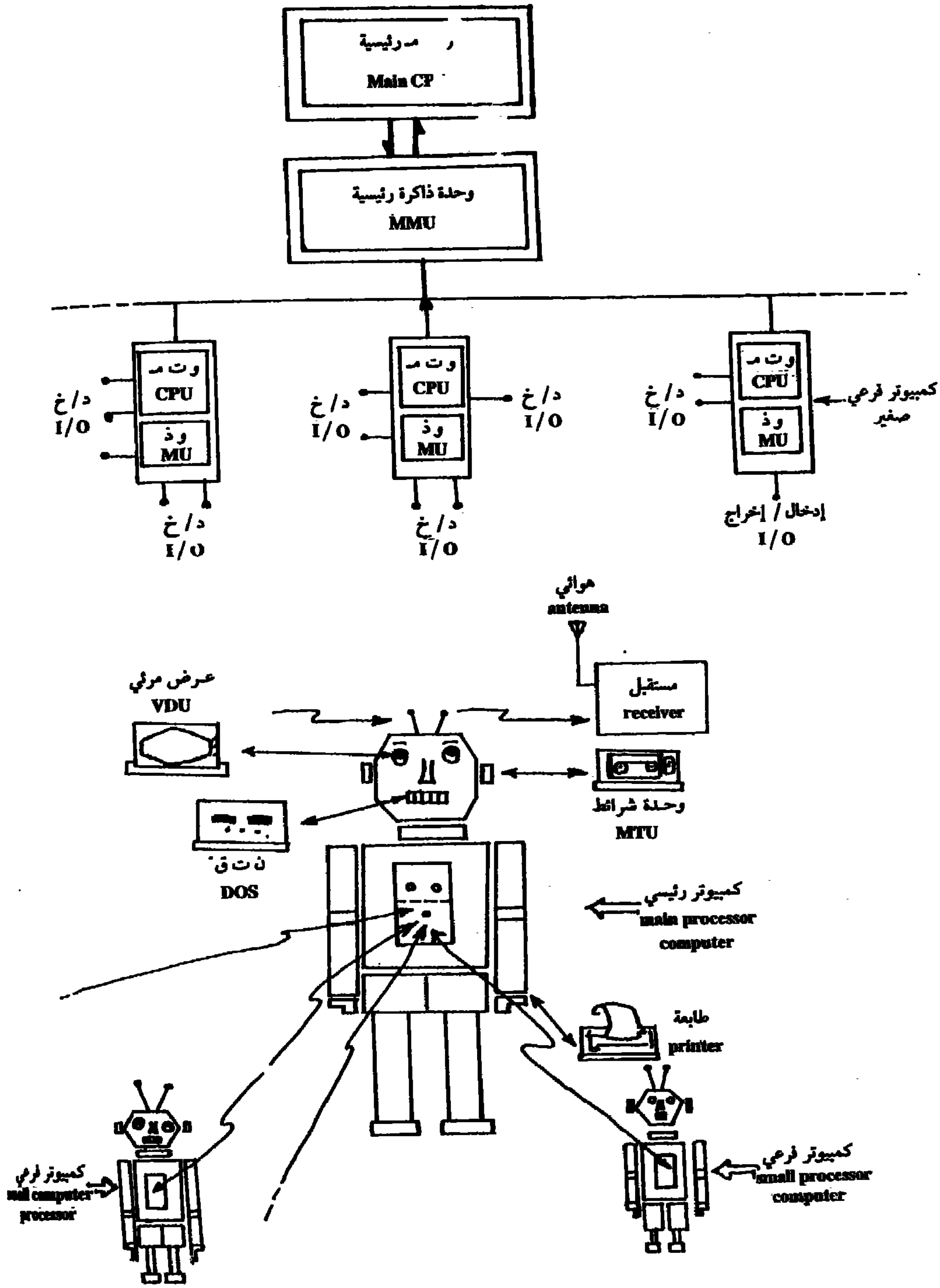


شكل رقم (62) : الإعتراض في نظم الإدخال / إخراج .

كمبيوتر العاملات المتعددة
Multiprocessor Computer

في وحدات الكمبيوتر الكبيرة تتعدد وتتعقد العمليات مما يجعل النظام السابق غير مناسباً ولذلك فقد استحدث نظام الكمبيوتر المتعدد العاملات والذي يسمح باستغلال و ت مـ CPU إلى أقصى ما يمكن . وقد سميت نظم الكمبيوتر التي تستخدم العاملات المتعددة باسم نظم تعدد البرامج multiprogramming system .

في نظم الكمبيوتر المتعدد البرامج تقوم و ت مـ CPU بتنفيذ عمليات برنامج معين حتى تصل إلى مرحلة إدخال أو إخراج بيانات فعندئذ تبدأ و ت مـ في تنفيذ عمليات برنامج آخر مستغلة بذلك الفارق الزمني الناتج عن بطأ أجهزة الإدخال والإخراج . وتستمر و ت مـ CPU في عمل مثل هذا التصرف كلما وصلت لمرحلة التعامل مع الأجهزة المحيطية peripheral . وبالطبع فإن و ت مـ CPU تصمم بحيث تحتفظ بخطوات العمليات والبيانات



شكل رقم (63) : الكمبيوتر المتعدد العاملات .

الخاصة بكل برنامج منفصلة عن البرامج الأخرى . والشكل رقم (   ) يوضح التركيب الصندوقي لكمبيوتر العاملات المتعددة . في هذا النظام تقوم عاملات processors وحدات الكمبيوتر الفرعية بتنفيذ عملياتها الفرعية ومن ثم تخطر وت مـ CPU الرئيسية بها ومن ثم تنفذ خطوات أوامرها التالية والمترتبة عن هذا الإخطار .

بصفة عامة إن الهدف الرئيسي من وراء إستخدام ذلك التعدد هو كسب الفروق الزمنية الناتجة عن الأجهزة المحيطية مما يؤدي إلى زيادة سرعة التنفيذ وحسن الأداء .

● تمارين (5)

1 ـ أذكر الأسباب المؤدية إلى صغر حجم العاملات وظهـور العامـلات الميكروية .

2 ـ وضح كيف أن العاملات الميكروية أدت إلى أن يحل الميكروكمبيوتر محل وحدات الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة .

3 ـ إستخدام نظم النقل الحديثة أدت إلى تسهيل التعامل بين العاملات والوحدات الأخرى المتعاملة معها . وضح .

4 ـ أذكر الأسباب المؤديـة إلى تبسيط التعامـل بين العـاملة الميكروويـة والذاكرة والأجهزة المحيطية .

5 ـ ارسم شبكة تعامل بين كمبيـوتر رئيسي ووحـدات فرعيـة . وضح كيف يخطر الكمبيوتر الرئيسي عن العمليات الفرعية .

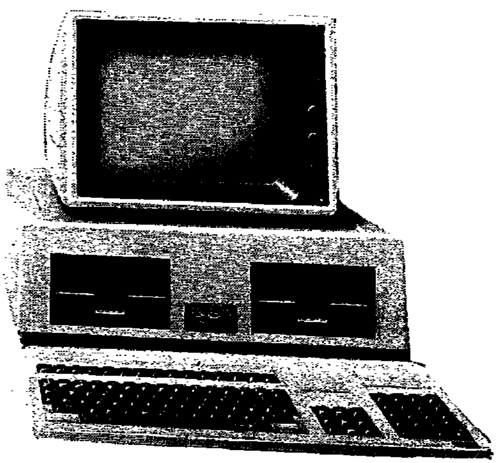
6 ـ وضح مدى أهمية الإعتراض .

الباب السادس

6

كيف تختار كمبيوتر

HOW TO CHOOSE A COMPUTER



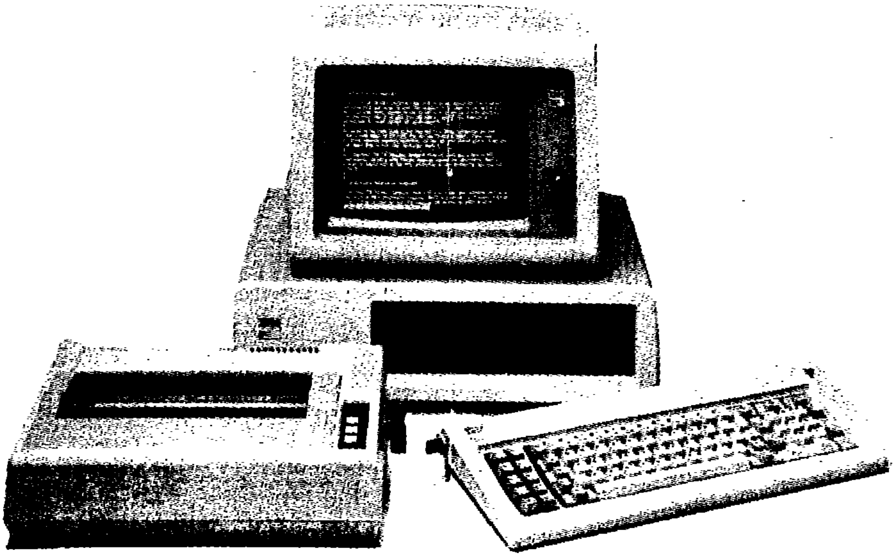
كيف تختار كمبيوتر

How to Choose a Computer

دراسة الأبواب السابقة أتاحت لنا معرفة ومفهوما عن نظم الكمبيوتر computer system من حيث المكونات harware والبرمجيات software وذلك علاوة على الوحدات الخارجية الإضافية التي يمكن أن ترافق الكمبيوتر لتزيد من قدراته ومرونة آدائه . هذه المعرفة هي التي تمكننا من تحديد نظام الكمبيوتر الأمثل لتنفيذ المهمة المكلف بها . وفي هذا المقام لا نستطيع أن نعتبر نظاماً معيناً هو النظام الأمثل والأنسب إلا بناء على أولويات موضوعة تساعد على تفضيل نظام عن نظام . ويمكن إيجاز أولويات اختيار كمبيوتر في عناصر ثلاث هي :

- الغرض من استخدام الكمبيوتر ،
- نوع وحجم العمليات المطلوبة ،
- الميزانية المعتمدة لشراء الكمبيوتر .

فإذا أخذنا هذه الأولويات كعوامل لاختيار نظم الكمبيوتر فإنه يمكننا تحديد نوع الكمبيوتر المناسب لتحقيق المطلوب وبالامكانيات المتاحة .



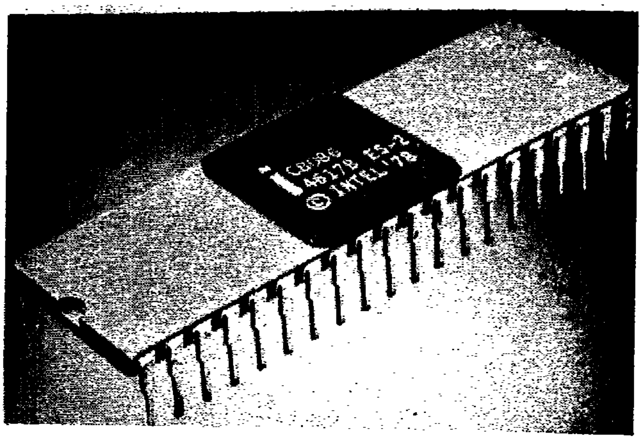
صورة رقم (20) : الكمبيوتر الشخصي
جهاز I.B.M. XT الأميركي

قبـل أن نبدأ في إعـطاء أمثلة عن اختيـار بعض نـظم الميكـروكمبيـوتـر للإستخدامـات والتطبيقـات المختلفة نقـدم موجـزاً عن أهم أنواع العـاملات الميكرووية المعروفة . والغرض من ذلك هو إطلاع القارىء على أن نوع وعمل الميكروكمبيوتر يتحدد بناء على نوع ومقدرات العاملة الميكرووية المستخدمة في و ت مـ CPU . والصورة رقم (21) تقدم منـظراً خارجيـاً لأحد العـاملات الميكرووية .

● مقارنة العاملات الميكرووية

عند إختيار عاملة ميكرووية microprocessor يجب تحديـد الأولويـات التالية :

1 ـ مجمـوعـة التعليمـات Instruction set وهي تـوضـح مـدى كفـاءة



صورة رقم (21) : المنظر الخارجي لعاملة ميكروّوية

العاملات الميكروّوية عن بعضها البعض لتنفيذ إجراء العمليات .

2 ـ السرعة speed وذلك لأن العاملات الميكروّوية تختلف فيها سرعة الآداء تبعاً لنوع التطبيق المستخدمة فيه .

3 ـ تثبيت البرنامج programming support فبعض العاملات الميكروّوية بطيئة ولكنها تصلح لإستيعاب البرامج .

4 ـ التوثيق decumentation لتسهيل وقت المصمم وكيفية الآداء .

والعاملات الميكروّوية الشائعة الإستعمال هي :

1 ـ الميكرو 8080 :

من أول الميكروّويات (العاملات الميكروّوية) والتي يعمل عليها الناقل S - 100 .

2 ـ الميكرو Z80 :

هو تطوير للميكرو 8080 . مبني على أساسه وينفذ نفس تعليماته علاوة

على مجموعة تعليمات أخرى كثيرة وأصبح شائعاً لسرعة أدائه (f = 4MHz) .

3 ـ الميكرو 6800 :

مشابه للميكرو 8080 ولم يوجد كعامل للأغراض الحسابية .

4 ـ الميكرو 6502 :

بني على أساس الميكرو 6800 ولكن بمرونة أكثر واستعمل في الكمبيوتر الشخصي وهو سريع (f = 4MHz) .

5 ـ الميكرو 8085 :

بني على أساس الميكرو 8080 وهو يستعمل ثمانية واحدة byte (8 رث) للعنونة وثمانيتين 2 byte لناقل البيانات (16 رث ـ bit) . ويعمل بسرعة من 3 إلى 8 ميجاهرتز MHz .

6 ـ الميكرو 8086 :

بني على أساس الميكرو 8085 ولكن بثمانيتين (16 رث ـ bit) . ويعمل بسرعة من 3 إلى 8 ميجاهرتز MHz .

7 ـ الميكرو 9900 :

هو عامل ميكروويي بثمانيتين (16 رث ـ bit) ويستعمل في أجهزة تكساس Texas instrument وخاصة في الجهاز TI99 / 4 .

8 ـ الميكرو Z8000 :

هو درجة متطورة من العامل الميكروويي Z80 ويعمل بثمانيتين (16 رث ـ bit) وهو حديث ويعمل مع الناقل S - 100 الذي يقبل 16 رث وهو مبرمج لنظم العمل المستقبل .

9 ـ الميكرو 8088 :

بني هذا الميكرو بنفس البناء المعماري للميكرو 8085 ويعمل بثمانيتين . وسرعة الأداء فيه تبدأ من 3 إلى 8 ميجاهرتز . هذا الميكرو يمثل المرحلة المتقدمة لعائلات الميكرو Z80 .

10 ـ الميكرو المختلط :

في السنوات الأخيرة ظهرت أجهزة ميكروكمبيوتر شخصي تجمع عاملاتها الميكروويـة بـين نـوعـين من الميكـروويــات وذلـك مثـل 8088 + Z80 ، 8088 + 8085* .

● مقارنة وحدات الكمبيوتر الشخصي

الجدول رقم (14) يقدم مقارنة المواصفات الفنية لبعض أنواع وحدات الكمبيوتر الشخصي المتواجدة في الأسواق العالمية مع ذكر التوسعـات الممكن إضافتها إلى هذه الوحدات .

●أمثلة إختيار كمبيوتر

بـاعتماد الأولـويات وجـداول المقارنـة السابقـة يمكن اختيار الكمبيـوتر المناسب وذلك لتحقيق هدف ما وبإمكانية محددة . ونسـوق هنا بعض الأمثلة التي دخل فيها الكمبيوتر كأداة وذلك مثـل استخدام الكمبيـوتر لتعلم البـرمجة programming ، التدريس والتعليم Education ، أعمال إداريـة Business ومكتبية Library خاصة ، وكذلك في الصناعـة Industry للتحكم في الإنتاج Production وفي الأعمـال العسكـريـة military وغيـرهـا العـديـد من

* أنظر كتاب موسوعة عالم الكمبيوتر : الجزء الثاني ـ دراسة مقارنة .

جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

نوع الكومبيوتر Con..ter Type				سعة الذاكرة Memory Size	
الطراز Type	الشركة المنتجة	نوع الميكرو Micro	سرعة النبضات Clock Speed	العشوائية RAM	الدائمة ROM
Electron	Acorn	6502	2 ميجاهرتز MH2	32 كيلو K	32كيلو K
Advance	Advance	8086	5	128	256
CP: .64	Amstrad	Z 80	4	64	32
600 XL	Atari	6502	1,8	16	64
800 XL					
Apple II e	Apple	6502	1	64	12
Lisa	Apple (2)	68000	—	1024	8
Apple III	Apple (2)	6502	2	256	—
Spirit	Almarc	8086	—	64	128
Model B	BBC Micro (1)	6502	2	32	32
Mimi 804	British Micro	Z 89	4	64	—
ET 2000	Burroughs	8086	8	256	—
PB 100 / 300	Casio	قياسي	—	1000	
FX 700 P	Casio	قياسي	—	2	—
PB 700	Casio	قياسي	—	4	8
PB 200	Casio	8085	—	8	16
'00	Commodore	6509	2	128	256
6032	Commodore	6502	1	32	—
8032	Commodore	6502	1	32	96
as 100	Canon	8088	4	128	256
64	Commodore	6510	1	64	
cyromemco C 10	Comart	Z 80	4	64	24
PC 301	Copam	8088	—	128	256
Columbia	Columbia	8088	—	128	4
PC 1	Corona	8088	5ميجاهرتز MH 2	256 كيلو K	4كيلو K
Cromemco 3	Comart	Z 80	4	64	4
Controller	Datac	Z 80	2	17	12

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

Key Board لوحة مفاتيح		Display العرض			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
10	56	8	256 × 160	32 × 20	تلفزيون ملون
		4	256 × 320	32 × 40	
		2	256 × 640	32 × 80	
10	84	4	25 × 320	25 × 40	تلفزيون ملون
		2	200 × 640	25 × 80	
12	74	2	200 × 640	24 × 80	"12 لون واحد
		4	200 × 320	24 × 40	
		16	200 × 160	24 × 20	
4	62	4	96 × 160	24 × 40	تلفزيون ملون
		2	192 × 320	24 × 20	
		16	192 × 80	2 × 20	
	62	16	40 × 40	24 × 40	تلفزيون ملون
		6	160 × 256	24 × 80	
		6	192 × 256		
	62	3	720 × 304	45 × 144	"12 لون واحد
	74	16	192 × 280	24 × 80	"12 لون واحد
		16	192 × 140	24 × 40	
		1	24 × 80	25 × 80	"12 لون واحد
10	72	8	256 × 160	32 × 20	تلفزيون ملون
		4	256 × 320	32 × 40	
		2	256 × 640	32 × 80	
17	96	1	256 × 512	25 × 80	"12 لون واحد
10	93	1	640 × 480	26 × 80	"14 لون واحد
—	—	—	—	—	بللورات سائلة
	—	—	—	—	بللورات سائلة
5	70	—	—	—	بللورات سائلة
5	70	1	64 × 160	8 × 20	بللورات سائلة
10	94	1	50 × 160	25 × 80	"12 لون واحد

(*) ملمج كجهاز واحد

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

Memory Size سعة الذاكرة		Computer Type نوع الكومبيوتر			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	Type الطراز
16	32	1	6809	Dragon	Dragon 32
8	80	—	Z 80	Tatung	Einstein
4	64	8	602 MN	Data General	Enterprise 1000
4	46	8	602 MN	Data General	MPT 100
32	16	1	6301	Epson	HX 20
—	192	4	Z 80	Epson	QX - 10
—	128	5	8088	Geveke	Eagle Spirit
512	128	8	8086	Geveke	Eagle 1600
32	112	—	6809	Fujitsu	FM 7
48	16	—	قياسي	Hewlett Packard	HP 75 C
48	64	—	قياسي	Hewlett Packard	HP 86 A
1024	176	—	8086	Fujitsu	FM 165
384	128	—	8086	Ferranti	PPC
750	128	8	68000	Hewlett Packard	Model 16
256	64	4	Z 80	Iotech	64 CT
128	64	4,7	8088	I.B.M.	PC and XT
256	64	3	8,85	I.C.L.	PC 15 X 25
256	64	4	Z 80	I.T.T.	3030
512	256	5	8085	I.C.L.	PC 26 and 35
48	16	2	Z 80	Data Mark	Luxor ABC 80
128	64	—	6502	Lite Computers	Lite 100
—	64	4	Z 80	Kemitron	K 2000 E
—	128	3	Z 28 A	Monroe	EC 8800
256	128	3	Z 80 A	Monroe	OC8810 / 20
24	16	—	8085	N.E.C.	PC 8201 A
كيلو K	كيلو K				
16	8	—	8085	Olivetti	M 10
896	128	8	8086	OEM	Orion

ع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		Display العرض			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
	74	1	25 × 40	50 × 80	12 لون واحد
	73	1	50 × 160	25 × 80	12 لون واحد
12	94	1	400 × 640	25 × 80	12 لون واحد
4	66	16	200 × 320	25 × 40	فزيون ملون
	73	1	25 × 80	25 × 80	12 لون واحد
		1	200 × 640	24 × 80	ختياري
10	95	16	200 × 320	24 × 80	
10	88	16	200 × 640		فزيون ملون
	83	1	320 × 640	24 × 80	12 لون واحد
20	124	—	—	24 × 80	نفصل
	57	1	60 × 80	24 × 40	فزيون ملون
	53	8	32 × 64	16 × 32	فزيون ملون
		2	128 × 192		
		2	192 × 256		
31	67	15	192 × 256	24 × 40	فزيون ملون
				24 × 32	
30	83	1	25 × 80	25 × 80	1 لون واحد
10	83	1	25 × 80	25 × 80	1 لون واحد
13	68	1	32 × 120	4 × 20	ورات سائلة
14	104	[illegible]	400 × 640	25 × 80	1 لون واحد
10	84	[illegible]	200 × 640	25 × 80	لون واحد
	105		200 × 640	25 × 80	1 لون واحد
		4	200 × 320		
10	98	8	200 × 640	25 × 80	يزود مع الجهاز
	64	—	—	—	يزود مع الجهاز
		1	240 × 400	24 × 80	أو "12
	64	1	240 × 544		
10	98	8	200 × 640	25 × 80	لون واحد

لمدمج كجهاز واحد .

Memory Size سعة الذاكرة		Computer Type نوع الكمبيوتر			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	Type الطراز
—	64	4	Z 80	IDS	Oscar
256	128	4	Z 80	Onyx	C 5001
—	48	1	6502	Oric	Atmos
24	4	0,6	قياسي	Sharp	PC 1251
4	4	1,3	قياسي	Sharp	PC 1500
—	64	—	Z 80	Sharp	MZ 700
16	—	3,5	Z 80	Sinclair	ZX - 81
48	16	3,5	Z 80	Sinclair	Spectrum
320	64	4	Z 80	Philips	P 2000 C
—	28	—	8086	Sanyo	MBC 550
320	64	4	Z 80 A	Philips	P. 3500
—	64	4	8085 A	Panasonic	JD 800 M
—	64	4	Z 80	Triumph / Adler	TA Alphatronic
64	16	1	6509	Tandy	TRS - 80
16	8	2,4	8085	Tandy	TRS - 80 M 100
2	1	—	قياسي	Tandy	TRS - 80 M 80 / 4
64	16	4	Z 80 A	Tandy	TRS - 80 Model 4
256	64	4	Z 80 A	Quantum	2000
256	64	—	Z 80	Tatung	TPC 2000
128	64	—	Z 80	Televideo	Teleporta 1
256	128	5	8086	N.E.C.	APC
64	32	4	Z 80 A	N.E.C.	PC 8000
256	128	—	8088	LSI	Octopus
512	128	4	8000	Olivetti	M 20
640	128	—	8086	Olivetti	M 24
K كيلو	K كيلو				
—	64	4	Z 80	Olympia	Boss
—	48	4	Z 80	Philips	P 2000 M

ابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

العرض Display				لوحة مفاتيح Key Board	
و ع م VDU	حجم الصورة Picture Size	النقط do + s	الألوان	عدد المفاتيح	مفاتيح دوال Function Keys
"12 لون واحد	24 × 80	400 × 800	1	96	13
"9 لون واحد	25 × 80	300 × 400	1	71	5
تلفزيون ملون	24 × 80	75 × 160	8	96	12
		250 × 640	8		
"12 لون واحد	25 × 80	200 × 640	1	83	10
	—	24 × 80	1	—	
"12 لون واحد	24 × 80	72 × 160	1	99	22
		256 × 512	16		
—	—	24 × 80	1	—	
"12 لون واحد	24 × 40	24 × 40	1	57	
		72 × 80	1		
"12 لون واحد	24 × 80	24 × 80	1	94	15
"12 لون واحد	24 × 80	512 × 256	1	57	
اختياري	24 × 80	288 × 640	14	93	[illegible]
"12 لون واحد	24 × 80	288 × 640	1	93	32
بللورات سائلة	8 × 40	64 × 240	1	67	8
بللورات سائلة	8 × 40	64 × 240	1	73	8
"12 بلون واحد	25 × 40	400 × 800	1	96	13
	25 × 80				
"12 لون واحد	25 × 80	25 × 80	1	63	
—	—	—		—	
تلفزيون ملون	28 × 40	200 × 240	8	58	
بللورات سائلة	1 × 24	1 × 24	1	50	18
تلفزيون ملون	25 × 40	50 × 80	8	69	5
تلفزيون لون واحد	24 × 32	48 × 64	1	40	
تلفزيون ملون	24 × 32	176 × 256	8	40	
"9 لون واحد	24 × 80	252 × 512	1		
		252 × 256	1		

(*) مدمج كجهاز واحد .

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

نوع الكومبيوتر Computer Type				سعة الذاكرة Memory Size	
الطراز Type	الشركة المنتجة	نوع الميكرو Micro	سرعة النبضات Clock Speed	العشوائية RAM	الدائمة ROM
9000	Positron	, - , !	1	64	512
MBC 1100	Sanyo	Z 80	4	64	—
MBC 1250	Sanyo	Z 80	4	64	—
TRS - 80 M 12	Tandy	Z 80	4	80	128
TS 803	Televideo	Z 80	4	64	—
TI	Texas Instruments	8088	5	64	256
T 100	Toshiba	Z 80 A	4	64	—
Sage II / IV	TDI	68000	8	128	512
TRS - 80 M/16	Tandy	8080	6	128	768
System 200	Texas Instruments	قياسي	4	64	—
PC 3200	Sharp	Z 80	2,6	64	112
Sirius I	ACT	8088	5	128	256
Torch	Torch	6502	—	96	256
T 300	Toshiba	8088	6	192	512
P.C	Wang	8086	8	128	256
Model II	Xerox	Z 80 A	4	64	—
Series 100	Zenith	8085	5	160	224

نوع الكومبيوتر Computer Type			سعة الذاكرة Memory	
الطراز Type	الشركة المنتجه	نوع الميكرو	العشوائية RAM	الدائمة ROM
108	Basis	Z 80	128	8K

لواحق	لوحة المفاتيح	مفاتيح اضافية
فيديو Video	98 Touches	15

BASIS 108 FRANCE

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

Key Board لوحة مفاتيح		Display العـرض			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	الـنـقط do + s	حـجـم الـصـورة Picture Size	VDU و ع م
	63	16	200 × 640	25 × 80	بالألوان
11	102	1	25 × 80	25 × 80	15" لون واحد
21	59	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
6	85	8	72 × 80	25 × 40	تلفزيون ملون
		8	72 × 160	25 × 80	
	53	8	192 × 256	16 × 32	تلفزيون ملون
8	73	1	64 × 240	8 × 40	بللورات سائلة
	رقمية	—	—	—	بللورات سائلة
	رقمية	1	16 × 64	16 × 64	12" لون واحد
		1	24 × 80		
	86	1	75 × 160	25 × 80	12" لون واحد
32	85	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
	83	1	240 × 640	24 × 80	9" لون واحد
16	133	1	1024 × 1024	25 × 80	12" لون واحد
	83	1	24 × 80	24 × 80	15" لون واحد
	104	8	29 × 132	25 × 40	جهاز تلفزيون اختياري
				25 × 80	
	72	8	256 × 512	16 × 64	12" لون واحد
				25 × 80	
	83	1	200 × 640	25 × 80	12" لون واحد
			400 × 640	40 × 80	
	63	1	28 × 80	28 × 80	12" لون واحد
		1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
12	96	7	240 × 240	24 × 40	12" بالألوان
17	83	1	25 × 80	25 × 80	12" لون واحد
15	100	1	400 × 640	33 × 80	12" لون واحد
				40 × 80	
	82	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد

·مدمج كجهاز واحد .

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

العرض Display				لوحة مفاتيح Key Board	
و ع م VDU	حجم الصورة Picture Size	النقط do + s	الألـوان	عدد المفـاتيح	مفـاتيح دوال Function Keys
12" لون واحد	24 × 80	24 × 80	1	75	15
12" لون واحد	25. × 80	350 × 720	1	97	
بللورات سائلة	24 × 36	200 × 640	8	89	8
	25 × 80				
اختياري	—	—		اختيارية	
12" لون واحد	24 × 80	24 × 80	1	76	28
12" لون واحد	24 × 80	24 × 80	1	63	
12" لون واحد	25 × 80	60 × 80	1	63	10
12" لون واحد	25 × 80	400 × 800	1	63	
12" بالألوان	32 × 80	256 × 640	4	102	
	25 × 80	256 × 320	16		
	25 × 40	256 × 160	16		
	32 × 20				
12" لون واحد	36 × 80	500 × 640	8	103	
12" لون واحد	25 × 80	300 × 800	1	101	
	25 × 40	225 × 320			
12" لون واحد	24 × 80	160 × 160	1	67	
12" لون واحد	25 × 80	225 × 640	8	96	18

(*) ملمج كجهاز واحد .

مقارنة المواصفات الفنية للطابعات

من دراسة خصائص الطابعات المختلفة والمتواجدة في الأسواق العالمية يمكن إيجاز البنود الأساسية لمقارنة الطابعات فيما يلي :

1 ـ سرعة الطباعة (مميز أو نقطة في الثانية) ،

2 ـ كيفية الطبع (مميزات وعددها في السطر ، نقط وعددها في البوصة الواحدة ، مصفوفة نقط وعددها) ،

3 ـ نوع الطبع (مميزات ، نقط ، خطوط ، نصوص ، معالجة كلمات) ،

4 ـ طبع المميزات (رأس ، عجلة ، متسلسلة) وبحجم واحد أم أكثر ،

5 ـ ميكانيكية الحركة (إتجاه واحد ، إتجاهان ، أربعة إتجاهات) ،

6 ـ ميكانيكية تغذية الورق (جر ، إحتكاك ، عجلة) ،

7 ـ نوع الورق المستعمل للطباعة (خاص ، عادي ، حراري) ،

8 ـ عدد الألوان ووسيلة التحبير ،

10 ـ نوع المواجهة البينية (متوازي ، متتالي ، الاثنين معاً) ،

11 ـ ذاكرة مؤقتة (يحتوي ذاكرة أم لا وهل قابلة للتوسع) ،

12 ـ العمل مع نظم كمبيوتر أخرى ،

13 ـ إستهلاك الطاقة الكهربية بالواط ،

14 ـ نوع مصدر الطاقة الكهربية اللازمة لتشغيل الطابعة ،

15 ـ مواصفات أخرى قد يحددها نوع الإستخدام .

مقارنة المواصفات الفنية

لوحدات العرض المرئي

دراسة خصائص وحدات العرض المرئي المتواجـدة في الأسـواق العـالمية يمكن إيجاز بنودها الأساسية فيما يلي :

1 ـ عرض الشاشة بالبوصة (12 ، 14 ، 16 ، 20) ،

2 ـ عدد الألوان (لون واحد أم أكثر) ،

3 ـ أبعاد الرؤ ية وتحليل الصورة (عدد نقط مصفوفة الرسم) ،

4 ـ عدد الأسطر ومميزات السطر الواحد ومسافة الخطوة ،

5 ـ نطاق تردد الجهاز ،

6 ـ التردد العالي للجهاز (MF ، VHF ، UMF) ،

7 ـ نوع نظام بناء الجهاز .

8 ـ إستهلاك الطاقة الكهربية بالواط ،

9 ـ نـوع مصـدر الـطاقـة (بـطاريـة ، 110 فـولت ، 220 فـولت . 110 / 220 فولت) ،

10 ـ العمل مع نظم الكمبيوتر الأخرى .

11 ـ العمل كفيديو ،

12 ـ مواصفات أخرى يحددها نوع الإستخدام .

د . مظهر طايل

التطبيقات والإستخدامات* .

إختيار (1) : كمبيوتر لتعلم مبادىء البرمجة .

لتعلم مبادىء البرمجة يكفي شراء كمبيوتر مكون من و ت مـ CPU ، ذاكرة memory ، د / خ ـ I / O مجمعة معاً كوحدة واحدة وهذا ما يعرف باسم الكونسول console. ولمتابعة خطوات البرمجة يكفي أن تُعرض الخطوات بعرض مرئي مما يتطلب استعمال تليفزيون المنزل . لتحقيق ذلك يجب أن يكون الكمبيوتر مؤهلاً بوحدة للتوفيق بين الكمبيوتر والتليفزيون تعرف باسم المواثم adaptor .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من نظم الكمبيوتر يعمل بذاكرة رئيسية في حدود من 3 إلى 8 كيلوثمانية ويقبل الامتداد بسعة ذاكرته إلى 11 أو 16 كيلوثمانية . ولحساب الميزانية اللازمة لشراء مثل هذا النظام نضع جدول مفرداتها كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول console	100 — 50	سعة ذاكرة 1 - 3 كيلو
المواثم adaptor	25	
ذاكرة امتداد extension	50	بسعة 16 كيلو
إجمالي السعر المتوقع	175 - 125	

من الدراسة المقدمة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره بين 125 - 175 جنيهاً . ويمكن أن نلخص عناصره في الآتي :

- الكونسول console ،

* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي وإستخداماته للمؤلف .

- الموائم adaptor ،
- جهاز العرض المرئي (تليفزيون) TV ،
- ذاكرة امتداد Extension

إختيار (2) : كمبيوتر للتدريس والتعليم .

لاقتناء كمبيوتر ليقوم مقام المدرس والمحاضر يجب أن يكون ذو سعة كبيرة مما يساعد في استيعاب خطوات البرمجة الكبيرة وتبادل البيانات بين المعلم والمتعلم . كما يجب أن يؤهل هذا الكمبيوتر بوحدة لاستقبال البرمجيات الخارجية والاحتفاظ بها والاحتفاظ بالبيانات الخاصة . وعلاوة على ذلك يجب أن يكون مرافقاً للكمبيوتر جهاز عرض مرئي إما تليفزيون أو جهاز عرض خاص . بالإضافة لقابلية الامتداد لتوسيع الذاكرة .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من الكمبيوتر بسعة 16 - 48 كيلو مرافقة لوحدة تشغيل إضافي مثل الخرطوش أو الشرائط أو الأقراص المغناطيسية . ويفضل في مثل هذه الحالة إما الخرطوش أو شريط الكاسيت . والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحسب كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول Console	250 - 180	سعة ذاكرة 16 كيلوثمانية
الكاسيت Cassette	80 - 60	تسجيل مفرد mono
تليفزيون منزلي TV	120 - 100	أبيض ـ أسود
ذاكرة امتداد Extension	100 - 50	16 - 18 كيلوثمانية
إجمالي السعر المتوقع	550 - 390	

من هذه الدراسة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره فيما بين 390 - 550 جنيهاً . كما يمكن تلخيص العناصر المكونة لهذا النظام في الآتي :

- كونسول console ،
- كاسيت cassette ،
- تليفزيون منزلي TV ،
- ذاكرة امتداد Extension .

إختيار (3) : أعمال تجارية وإدارية .

الأعمال التجارية والإدارية بما لها من فروع متعددة من حسابات للمخزون السلعي ، المبيعات ، الأرباح والخسائر ، الميزانيات وكذلك التخطيط تتطلب كمبيوتر ذو سعة كبيرة ومؤهل بوحدة لاستقبال وتحديث وتبادل البيانات بالإضافة إلى وحدة العرض المرئي لنتائج العمليات المنفذة ولمتابعتها . كما تتطلب عمل ملفات للمعلومات والبيانات .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من الكمبيوتر الكبير السعة وليكن ذو 64 - 128 كيلوثمانية بمرافقة وحدة تشغيل إضافي ولتكن وحدة نظام تشغيل قرص DOS تسمح بالعمل مع قرصين لزيادة الكفاءة ومرونة تداول البيانات وذلك بالإضافة لوحدة عرض مرئي خاصة وطابعة لكتابة التقارير والمخرجات . والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحسب كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول Console	700 - 500	بذاكرة 128 كيلوثمانية (ك ث)
ن ت ق DOS	2000 - 1500	قرصان بسعة 320 ك ث لكل منهما
أقراص Disks	50	لعدد عشرة أقراص
شاشة عرض مرئي خاصة	800 - 600	شاشة لون واحد خاصة 12 بوصة
حافظة الأقراص	25	monochromic
طابعة متوسطة Printer	2500 - 800	تطبع 132 مميز بالسطر الواحد
إجمالي السعر المتوقع	6100 - 3475	

من هذه الدراسة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره فيما بين

:347 - 6100 جنيهاً وعناصر مكوناته هي :

- كونسول Console ،
- وحدة ن ت ق DOS ،
- وحدة عرض مرئي VDU ،
- طابعة Printer ،
- أقراص Disks ،
- حافظة للأقراص Disk case .

إختيار (4) : أعمال مكتبية .

والأعمال المكتبية كالمكتبات والعيادات الطبية والصيدليات تهتم بتسجيل البيانات الخاصة عن الكتب والأفراد والأدوية في ملفات بحيث يسهل الرجوع إليها لتناول البيانات أو تحديثها مما يتطلب نظام كمبيوتر مشابه لذلك المستخدم في الأعمال الإدارية من سعة ذاكرة كبيرة ووحدة عرض مرئي لقراءة البيانات وعند الضرورة طبع التقارير اللازمة .

الميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كونسول Console	700 - 500	ذاكرة بسعة 128 كيلوثمانية
ن ت ق DOS	2000 - 1500	بقرصان خفاقان كل بسعة 320 كيلوثمانية
وحدة عرض مرئي VDU	800 - 600	شاشة 12 بوصة monochrome
طابعة Printer	2500 - 800	تطبع 132 مميزا بالسطر بمعدل 150 حرف / ثانية
إجمالي سعر النظام	**6000 - 3400**	
إضافات إختيارية :		Optionals:
أقراص Disks	50	عشرة أقراص .
حافظة أقراص	25	خزانة لعشرة أقراص .
ورق طباعة	200	

من هذه الدراسة نرى أن النظام المطلوب يتراوح سعره من 3675 إلى 6275 جنيهاً وعناصر مكوناته هي :

- كونسول Console ،
- وحدة ن ت ق DOS ،
- وحدة عرض مرئي VDU ،
- طابعة Printer ،
- أقراص Disks ،
- حافظة أقراص ،
- ورق طباعة .

في جميع أنواع نظم الاختيارات السابقة من 4 إلى 1 يمثل وقت تناول البيانات وتنفيذ العمليات عاملاً من الدرجة الثانية . غير أن هذا يختلف مع نظم الكمبيوتر المستعملة في التحكم الآلي للإنتاج وكذلك نظم الكمبيوتر المستخدم في معالجة العمليات العسكرية حيث يمثل وقت التناول درجة أولى ذات أهمية قصوى . لذلك فإن هذه النظم تؤهل بمكونات ذات سرعة فائقة وتصميم خاص مما يجعل أسعار وحداتها مضاعفة بالنسبة لتلك المستخدمة في الاختيارات من 1 إلى 4 .

إختيار (5) : تحكم آلي صناعي .

في هذه النظم يكون الهدف الأساسي هو متابعة تنفيذ العمليات الصناعية مرحلة بمرحلة في نفس الوقت. أي أن تعمل الوحدات في تزامن محدد ولذلك يكون زمن تناول العمليات وتنفيذها من الدرجة الأولى بمكان علاوة على سعة الاختزان الكبيرة . وقد سبق تعريف مثل هذه النظم باسم المعالجة بالوقت الحقيقي ـ Real - time - system * .

* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي وإستخداماته للمؤلف .

ويجب أن تكون مكونات هذا النظام هي كمبيوتر سريع ، وحدة استشعار ، وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ، عاملات ميكرووية فرعية ، وحدة تحويل تناظري إلى رقمي والعكس ، والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كما يلي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كمبيوتر سريع	2000 - 1500	بذاكرة 128 كيلوثمانية
وحدة إدخال مستقلة	700 - 500	ذاكرة في حدود 32 كيلوثمانية
عاملات ميكرووية	250 - 200	عشرة عاملات
وحدة استشعار	150 - 100	
وحدة تحويل تناظري إلى رقمي	150 - 100	
تحويل رقمي إلى تناظري	150 - 100	
إجمالي السعر المتوقع	3300 - 2500	

من هذه الدراسة نرى أن مكونات النظام المطلوب هي :

- كمبيوتر سريع ،
- وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ،
- عاملات ميكرووية للتحكم والسيطرة ،
- وحدة استشعار ،
- وحدة تحويل تناظري إلى رقمي والعكس .

وذلك بسعر يتراوح من 2500 إلى 3300 جنيهاً .

إختيار (6) : إستخدامات عسكرية .

هذه النظم تتطلب دقة متناهية وسرعة أداء فائقة وذلك لتحقيق آنية التعامل والاستجابة المباشرة . ويجب أن يتكون هذا النظام من وحدة كمبيوتر فائق السرعة ، وحدة كشف ، وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ، وحدة عرض مرئي ، عاملات ميكرووية والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كما يلي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كمبيوتر فائق السرعة وحدة إدخال بذاكرة وحدة عرض مرئي بذاكرة عاملات ميكروموية وحدة كشف	7000 - 4000 700 - 500 1000 - 600 2500 - 2000 1000 - 400	 شاشة خاصة بذاكرة خمسون عاملاً ميكروموياً تحتوي محولات التناظري إلى رقمي والعكس
إجمالي السعر المتوقع	12200 - 7500	

من هذه الدراسة نرى أن مكونات النظام المطلوب هي :

- كمبيوتر فائق السرعة ،
- وحدة إدخال بذاكرة ،
- وحدة عرض مرئي بذاكرة ،
- عاملات ميكروموية ،
- وحدة كشف .

والسعر المتوقع للنظام يتراوح بين 7500 إلى 12200 جنيهاً .

الحساب التقريبي السابق للتكلفة لم يحتوي على أسعار مصادر الجهد المستمر المستقر وكذلك لم يحتوي على أسعار الإضافات اللازمة وقطع الغيار كما لم يحدد البرمجيات القياسية الصالحة لكل إستخدام وتطبيق .

تمارين (6)

1 ـ أذكر المواصفات الفنية اللازمة للكمبيوتر الشخصي الصالح للاستخدامات التالية :

- صيدلية .
- عيادة طبية .
- مكتب محامي .

ـ كاتب عدل .

ـ مكتب إستيراد وتصدير .

ـ مكتب ومحاسبة .

ـ مكتب هندسي .

ـ مجمع تجاري .

ومن ثم حدد الوحدات اللازمة لكل إستخدام مع شرح أسباب الإختيار .

2 ـ وضح معنى المكتب الالكتروني وما هو دور الكمبيوتر فيه ؟

3 ـ استنتج معنى المصطلح « بريد الكمبيوتر الالكتروني » .

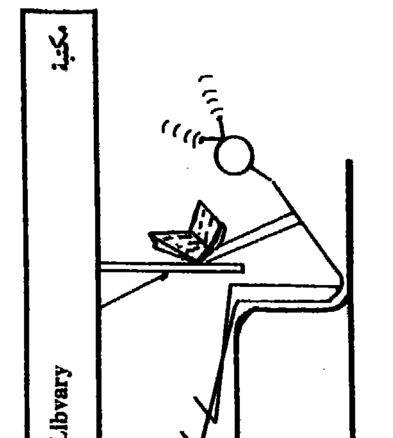
4 ـ وضح كيف يمكن أن يكون الكمبيوتر هو سكرتيرك الخاص في المكتب وفي المنزل .

الباب السابع

7

معجم الكمبيوتر التقني

COMPUTER TECHNICAL DICTIONARY



معجم الكمبيوتر التقني

COMPUTER TECHNICAL DICTIONARY

A

Absolute مطلق
absolute address عنوان مطلق
Accept يقبل
Accelerate يعجل : يسارع
Access تناول
access time وقت التناول
Accumulator مركم
accumulator register مدون المركم
ACK = acknowledge تعرف على
Acoustic صوتي
acoustical coupler رابط صوتي
Act يفعل : ينشط
action نشاط : فعل
active نشط : فعّال
active element عنصر نشط
active network شبكة نشطة
active transducer مستشعر نشط
A / D ت /ر (نظر analog)
Adapt يوائم
adaptor موائم
Add يجمع : إجمع
adder جامع
addition جمع
Address عنوان
address and content عنوان ومحتوى
address bus ناقل العنونة
address register مدون العنوان
addressing section مقطع العنونة
address modification تعديل العنوان
Advancing تقدم
After بعد
Algorithm خوارزمي
(فكر خطوات حل المشكلة المطروحة)
ALGOL لغة الألجوريثم
ALL كل
Alphabetic أبجدي
Alphanumeric أبجدي ـ عددي
alphanumeric coding
تشفير أبجدي عددي
Also أيضاً
Alter يبدّل
Alternate متبادل : متناوب

Assign نسب : خصص
Astable غير مستقر
astable multivibrator
مذبذب غير مستقر
Asterisk (*) علامة النجمة
At عند : (في)
Average متوسط
average access-time
متوسط وقت التناول
Author مؤلف : مسئول
Automatic آلي
automatic control تحكم آلي
Auxiliary إضافي : مساعد
auxiliary equipment جهاز إضافي
auxiliary Storage تخزين إضافي

B

Back خلف
background خلفية
Back memory ذاكرة خلفية
back slash شرطة مائلة مخلوفة
back storage تخزين خلفي
Ball كرة
ball printer طابعة كروية
BCD ع م ث (أنـــظر binary)
Barrier حاجز
barrier potential جهد الحاجز
Base أساس
Basic أساسي
BASIC لغة البرمجة بيزيك
BASIC Language لغة بيزيك
Batch كومة : دُفعة
batch processing system
نظام معالجة بالدُفعة

ampersand واو أمبير
A..U arithmetic وح ق (أنـــظر)
A..thmetic and Logic Unit
وحلة حساب ومنطق
Amplifier مكبر
Analog تناظري
analog computer كمبيوتر تناظري
analog-to-digital تناظري إلى رقمي
analog-to-digital converter
محول تناظري إلى رقمي
And و
AND منطق الإجماع
AND gate بوابة إجماع
Apply إستخدم : طبّق على
Approach إقتراب
Are يكونون
Area مساحة : منطقة
Areas مساحات : مناطق
Argument حجة : برهان
Arithmetic علم الحساب
Arithmetic and Logic Unit = ALU
وحلة حساب ومنطق (وح ق)
Array منظومة
Arrow سهم
Artificial intelligence ذكاء صناعي
Ascend يصعد
Ascending صعود
ASCII ت ش مـ ق أ
American-Standard Coded Information Interchange (ASCII)
تبادل تشفير المعلومات القياسي الأمريكي
(ت ش مـ ق أ)
Assemble يجمّع
assembler مجمع
assembly language لغة تجميع

buffer register مدون تضاد
Bug علة
Business أعمال
business and management
الأعمال والإدارة
Built-in مبني في
built-in function دالة بناء داخلي :
دالة ذاتية
By بـ : (على)
Bye وداع
Byte (8 bit) ثمانية(8 رث)

C

Calculate يحسب
calculator حاسب
Calender تقويم
Call يستدعي : ينادي : نادى
Cancel يحذف : يشطب : احذف
Card بطاقة
card punching machine
آلة ثقب البطاقة
card reader machine
آلة قارىء البطاقة
Carriage عربة
Carriage Return (CR)
عودة العربة (ع ع)
Capasitance سعة
Cartridge معلب : خرطوش
cartridge tape شريط خرطوش
Cassette حافظة (كاسيت)
CCD ن ش مـ (أنظر charge)
CCS ن أ س (أنظر command)
Center مركز
Central مركزي

Baud (bit / s) باود (رث / ث)
Before قبل
Begin يبدأ
beginning file label
ملصق ملف البداية
beginning reel label
ملصق بكرة البداية
Bi directional ثنائي الإتجاه : إتجاهين
Bill فاتورة
Binary ثنائي
binary coded decimal = BCD
عشري مشفر ثنائي
binary system نظام ثنائي
binary digit رقم ثنائي
bit رث
binary-to-decimal ثنائي إلى عشري
binary-to-hexa decimal
ثنائي إلى سداسي عشر
binary-to-hexa
ثنائي إلى سداسي عشر
binary-to-octal ثنائي إلى ثماني
Bipolar قطبيان : ثنائي القطب
bipolar memory ذاكرة قطبيان
bipolar transistor ترانزستور قطبيان
Bistable ثنائي الإستقرار: مستقر في الحالتين
bistable multivibrator
مذبذب ثنائي الإستقرار
Bit (binary digit) رث (رقم ثنائي)
Board لوحة
Bow حنية : ثنية
Bracket قوس
Branch تفرع : فرع
Bubble فقاعة
Buffer مضدٌ
buffer amplifier مكبر مضدٌ (تضاد)

COBOL program برنامج كوبول
COBOL programming برمجة كوبول
Code شفرة
Coded مشفرة
Coder. مشفر
Coding تشفير
Coding information تشفير المعلومات
Code-Set مجموعة الشفرة
COGO لغة هندسة مدنية
Coefficient معامل
Collating مقابلة : موازنة
Collator مقابل
Colon (:) نقطتين (:) : علامة الترقيم
Column عمود
Comma: (,) فصلة : ،
Command أمر
Command and Control System (CCS)
نظام أوامر وسيطرة (ن أ س)
Comment تعليق
Communication إتصال : وصل
Communication systems نظم الإتصالات
Complementary مكمّل
Complementary digit الرقم المكمل
Complementary number العدد المكمل
Complementary MOS
ماش مكمّل (أنظر ـ metal)
Compare يقارن
Comparator مقارن
Compass مكان محيط
Complex مُركّب
Compiler مُصنِّف
Compiler Language لغة المصنف
Compound مركّب : مخلوط
Computation عملية الحساب

central processing unit (CPU)
وحدة تشغيل مركزية (و ت مـ)
Chain سلسلة
chain line printer
طابعة خط السلسلة
Change تغير : تبدل
Channel قناة
channels number عدد القنوات
Character مميز : سمة
character magnetic read
قراءة المميز مغناطيسياً
character optical read
قراءة المميز بصرياً
character size حجم المميز
Charge شحنة
Charge Coupled Devices (CCD)
نبائط الشحن المرتبطة (ن ش مـ)
Chip شذرة
chip select اختيار الشذرة
Class فصل : نوع
Clause عبارة
Circuit دائرة
Circuit analysis تحليل الدائرة
Circuit design تصميم الدائرة
Clear يطهر : يجلي
clear memory طهر الذاكرة
clear-to-send طهر لترسل
Clock نبض
clock generation توليد النبض
clocking signal إشارة النبض
clock-units وحدات النبض
Close يغلق : إغلق
close file إغلق الملف
CMOS ماش مكمّل (أنظر metal)
COBOL لغة البرمجة التجارية كوبول
COBOL language لغة كوبول

counting عدّ
Couple رباط
coupler رابط
coupling ربط
CR ع ع (أنظر carriage)
Current تيار : حاضر
currency تداول : جاري
current density كثافة التيار
current value القيمة الحاضرة
Curve منحنى
Cut يقطع
cut-in قطع داخلي
cut-off قطع خارجي : فصل
Cylinder أسطوانة
cylindrical printer طابعة اسطوانية

D

D / A ر /ث (أنظر digit)
Daisy wheel printer طابعة إطار انسيابي
Dangling متعلق بـ
Dash شرطة : (/)
Data بيانات
data bus ناقل البيانات
data division قسم البيانات
data lines خطوط البيانات
data send إرسال البيانات
data receive إستقبال البيانات
data preparation إعداد البيانات
data processing system
نظم معالجة البيـانـات
DPS ن مـ ب
data terminal طرف البيانات
data terminal ready
طرف البيانات جاهز

Computational حسابي
Compute يحسب : إحسب
Computer حاسب ذو إختزان : كمبيوتر
Computer Aided Design (CAD)
تصميم بمساعدة الكمبيوتر (ت مـ ك)
Computerized مستخدما الكمبيوتر
Computer Security أمن الكمبيوتر
Computerized automatic control
التحكم الآلي بالكمبيوتر
Computer Software برمجيات الكمبيوتر
Condensed مكثف
Condensed format صياغة مكثفة
Condition شرط
Conditional مشروط
Conditional transfer إنتقال مشروط
Conditional-GoTo إذهب إلى المشروطة
Conductance مواصلة
Configuration الجهاز :
Configuration Section مقطع الجهاز
Console كونسـول :
Constant ثابت
Contain يحتوي
Content محتوى
Control تحكم : سيطرة
control bus ناقل التحكم
control unit وحدة التحكم
Continue يستمر : إستمر
Convert يحول
conversion تحويل
converter محول
Copy نسخة
Corr إختصار كلمة يناظر
Corresponding يناظر
Count يُعَدّ
counter عَدّاد

delimiter بلا محدد
Demodulation مسترجع التعديل
Demonstration توضيحي : تمثيل
Density كثافة
Depend على
depending اعتماد
Depreciate تنخفض قيمته
depreciation
إنخفاض القيمة بـالإستهلاك
Derivation إشتقاق
Derivative مشتق : تفاضل
Derive يشتق
Descende يهبط
Destination غرض : نية
Destructive متلف
Detail تفصيل : يفصّل
Determination إيجاد : تحديد
Device نبيطة
devices نبائط
device control تحكم النبيطة
Diameter قُطر الدائرة
Diagonal قطر خطي للأشكال غير الدائرية
Die زهر : نرد : قالب
Digit رقم
digital circuit دائرة رقمية
digital communications
إتصالات رقميـة
digital computer كمبيوتر رقمي
digital control تحكم رقمي
Digital-to-Analog (D/ A)
رقمي إلى تناظري (ر / ت)
Digital-to-Analog Conversion
تحويل رقمي إلى تناظري
Dimension بُعد
Diode ثنائي : ثنائي الأقطاب أو الطبقات
diode device نبيطة ثنائية

data transfer rate معدل نقل البيانات
Date تاريخ : حاضر
date-compiled تاريخ التصنيف
date-written تاريخ الكتابة
Day يوم
Debug يرفع العلة
debug-contents محتويات رفع العلة
debug-item بند رفع العلة
debug-line سطر رفع العلة
debug-name اسم رفع العلة
debug-sub-nn فرعي ـ nn رفع العلة
debugging رفع العلة
Decimal عشري
decimal number عدد عشري
decimal-point نقطة ـ عشرية
decimal-to-binary عشري إلى ثنائي
decimal-to-hexa
عشري إلى سـداسي عشـر
decimal-to-octal عشري إلى ثماني
decimal system نظام عشري
Decision قرار
decision make صنع القرار
Declaratives معلنات : إعلانات
Decode يسترجع الشفرة : يفك الشفرة
decoding إسترجاع الشفرة
decoder مسترجع الشفرة
Decrease ينقص
decreasing إنقاص : تقليل
Definite محدد
Definition تعريف
Delay تأخير
delay line خط تأخير
delay time وقت التأخير
Delete يمحو : أمح
Delimited بلا تحديد : غير محدود

E

EDP — م ب ك (أنظر electron)
Educate — يُعلّم
  education — تعليم
  educational — تعليمي
Edit — يحرر
  editing — تحرير
Electricity — الكهربية
  electric — كهربي
  electric charge — شحنة كهربية
  electric motor — محرك كهربي
  electric power — قدرة كهربية
  electric power supply — إمداد (نبع) القدرة الكهربية
  electromagnetic — كهرومغناطيسي
  electromechanical — كهروميكانيكي
  electromechanical reader — قارىء كهروميكانيكي
  electro-optical — كهروضوئي
  electrostatic — كهروستاتيكي
Electron — الكترون
  electronic — الكتروني
  Electronic Data Processing (EDP) — معالجة البيانات الكترونياً (م ب ك)
Element — عنصر
Else — آخر
Enable — يمكن
End — نهاية
  End of Address (EOA) — نهاية العنوان (ن ع)
  End of Line (EOL) — نهاية السطر (ن س)
  End of Message (EOM) — نهاية الرسالة (ن ر)
  End of Page — نهاية الصفحة

  diode tube — صمام ثنائي
Direct — مباشر
  direct access — تناول مباشر
  direct input — دخل مباشر
  direct output — خرج مباشر
Disable — غير قادر : عاجز
Discriminate — يميز
  discriminating — تمييز
  discrite — مميز
Discussion — شرح
Disk — قرص
  disk copy — نسخة القرص
  disk drive unit — وحدة قيادة القرص
  Disk Operating System (DOS) — نظام تشغيل القرص (ن ت ق)
Display — يعرض : يبدي
Divide — يقسم : إقسم
Division — قسم : قسمة
Divisor — قاسم
Do — إفعل : قم بفعل
Document — مستند : وثيقة
  documentation — توثيق
DOS — ن.ت ق (أنظر disk)
Down — تحت : أسفل
Double — مثنى : ضعف
  double sided — من الجانبين
  double formatted — مزدوج الصياغة
Drive — يقود : قيادة
  drive unit — وحدة القيادة
Duplicat (s) — يضاعف : (تضاعفات)
Dummy — صوري : كاذب
Dunning — مُلح
Dynamic — حركي : ديناميكي
  dynamic memory — ذاكرة ديناميكية
  dynamic storage — تخزين ديناميكي

Ending Reel Label ملصق بكرة النهاية

End of Transmission (EOT)

نهاية الإرسال (ن أ ر)

Enter يدخل

Environment بيئة : وسط

Environment Division قسم البيئة

EOA ن ع (أنظر End)

EOM ن ر (أنظر End)

EOR منطق التعارض (أنظر Exclusive)

EOT ن أ ر (أنظر End)

Equal يساوي

Equivalance تساوي : مساواة

ERR خطأ (أنظر Error)

EPROM أ ذ ف ق ب (أنظر Erase)

Error خطأ

error detection كشف الخطأ

Erase يمحو

erasable قابل للمحو

erasable ROM (EROM)

ذاكرة دائمة قابلة للمحو

Erasable and Programmable ROM (EPROM)

ذاكرة قابلة للمحو والبرمجة (أ ذ ف ق ب)

Even زوجي

even parity تماثل زوجي

Every كل

Example مثال

Exception إستثناء

Exclamation تعجب

exclamation mark (!) علامة التعجب

Exclusive متعارض

Exclusive OR (EOR) = XOR

منطق التعارض : منطق الإختيار المتعارض (م إم) .

Execute ينفذ

execute a program تنفيذ برنامج

execution speed سرعة التنفيذ

Exit مخرج

Expand امتد : إتساع

expanded form الهيئة الموسعة

Exponent أس

exponentiation أسي : مرفوع لقوى أسية

Expression تعبير

Extend إتسع

External خارجي

F

Factor معامل

False كاذب : خادع

Feed تغذية

feedback تغذية خلفية

feedin تغذية أمامية

FET ت ت م (أنظر fiels)

Ferro بداية تستخدم للمركبات الحديدية

ferromagnetic حديدي مغناطيسي

ferromagnetic ceramic

سيراميك حديدي مغناطيسي

Fetch يجلب

fetching جلب

FD ش م (أنظر file)

Field مجال

field effect تأثير المجال

field effect transistor (FET

ترانزستور تأثير المجال (ت ت م)

File ملف

file description (FD)

شرح الملف (ش م)

file control تحكم الملف

Filler إملأ

Final نهائي

Firm راسخ : ثابت : شركة

- Firmware (hardware and software) الشركة (المكونات والبرمجيات معاً)
- First الأول
- Fixe يثبت
  - fixed head رأس ثابتة
- Flip-Flop (FF) ملأ وتفريغ : خفقان : خفّاق
- Floating عائم
- Floppy خفّاق
  - floppy disk قرص خفّاق
- Flow سريان : تدفق
  - flowchart خريطة سريان
- Foot قدم
  - foot note مذكرة إيضاحية أسفل الموضوع: مذكرة سفلية
  - footing رسوخ القدمين : تأسيس
- For لأجل
  - FOR / NEXT statements إيعازي لأجل / التالي
- Format هيئة : صياغة
- Forward أمامي
- Forward bias إنحياز أمامي
- From من
- FORTRAN فورتران : لغة برمجة علمية
- Function دالة

G

- Gate بوابة
- General عام
  - general purpose غرض عام
  - general purpose interface bus ناقل مواجهة بينية للأغراض العامة
- Generate يولد
  - generation توالد : طور
- Giving يعطي
- Go إذهب
  - GO TO. إذهب إلى
- Greater أكبر
- Ground أرض : الأرض
- Group مجموعة
  - group mark علامة المجموعة
- Graphical تخطيطي

H

- Halt محطة : توقف
- Hammer مطرقة
- Head رأس
  - heading عنونة : رأس الموضوع
  - head movement حركة الرأس
- Herman اسم عالم الكهرباء هيرمان
  - Herman Hollerith هيرمان هوليرث (عالم)
- Hertz هرتز : ذبذبة لكل ثانية
- Hexagon سداسي الأضلاع
  - hexagonal سداسي : مسدس
  - hexadecimal سداسي عشر
  - hexadecimal system نظام سداسي عشر
  - hexadecimal-to-decimal سداسي عشر إلى عشري
  - hexadecimal-to-binary سداسي عشر إلى ثنائي
  - hexadecimal-to-octal سداسي عشر إلى ثماني
- High مرتفع
  - high level language لغة المستوى الراقي
  - high speed memory ذاكرة السرعة العالية
  - high speed printer طابعة السرعة العالية
  - high state حالة مرتفعة
  - high value قيمة مرتفعة

inked ribbon شريط محبر
Inclusive شامل : متضمن
Index دليل
Indexed دلل عليه
Indicate يدل على : يبين
indicator مبين
Initial أولي : إبتدائي
Initiate يبدأ :
Input إدخال : دخل
input data بيانات دخل
input data bus ناقل بيانات الدخل
input equipment جهاز دخل
input format صياغة دخل
input storage area مساحة تخزين الدخل
input-output (I / O)
دخل - خرج (د / خ) -
Inspect يفحص : يعاين
Installation مؤسسة
Instruction تعليمة
instruction cycle دورة التعليمة
instruction section مقطع التعليمة
instruction set مجموعة تعليمات
instruction register مدون التعليمة
Integer صحيح
integer number عدد صحيح
integer value قيمة صحيحة
Integral تكامل : تجميع
Integrated مجمعة : متكاملة
integrated circuit (IC دائرة مجمعة (دمـ
integrated injection logic (IIL)
منطق الحقن المجمـع (م ح م)
Inter فيما بين
inter block gap (IBG)
فجوة ما بين الزمر (ف ب ز)
inter record gap (IRG)
فجوة ما بين التسجيل (ف ب س)

high values قيم مرتفعة
Hollerith هوليرث (أنظر Herman)
Hollerith code شفرة هوليرث
Hopper قمع
Hard صعب
Hardware مكونات
Hard-Disk قرص تكوين
Home منزل
home computer كمبيوتر المنزل
Horizontal أفقي
horizontal tabulation (HT)
جدولة أفقية (ج أ)
HT ج أ (أنظر horizontal)
Hyphen شرطة وصل : (-)

I

IBM أي - بي - أم (أنظر International)
IBG ف ب ز (أنظر Inter)
IC د مـ (أنظر Integrated)
Identification هوية : مطابقة
IDENTIFICATION DIVISION
قسم الهوية
Identity مطابقه
If إذا
IF statement إيعاز إذا
Illustrate يوضح
Impact تصادم
Impact printer طابعة تصادمية
Impedance معاوقة
high impedance logic
منطق المعاوقة الكبيرة
Implied ضمني
In في
Ink حبر

keyboard لوحا مفاتيح

keyboard-to-magnetic tape

من لوحة مفاتيح إلى شريط مغناطيسي

KHz كيلوهرتز : كيلو ذبذبة

Kill أباد : أمحى

K word كيلو كلمة

L

Label ملصق : علامة تعريف

Language لغة

Large كبير

large computer كمبيوتر كبير

large scale integration (LSI)

تجميع المقياس الكبير (ت ق ك)

Largest أكبر

Last آخر

Late تأخر

latency time وقت التأخير

Lead يتقدم : يؤدي إلى

leading متقدم : قيادي

Least الأقل : الأدنى

Least significant bit (LSB)

رث أقل معنى (ر أ مـ)

Left يسار

LED ث ب ض (أنـظر light)

LEM ن ق و (أنظر logic)

Length طول

Less than (LT) أقل من

Letter حرف

Level مستوى

Library مكتبة

Limit حل : نهاية

limits حدود

Linage محاذاة : تسطير

Linage-counter عداد التسطير

Interface مواجه بيني

interface bus ناقل مواجهة بينية

interface management

إدارة المواجه البيـني

International دولي

International Business and Management Coorporation (IBM)

شركة الأعمال والادارة الدولية (أي - بي - أم)

Interpreter مفسر

Interrupt يعترض : إعتراض

interrupt function دالة الإعتراض

Into في : إلى

Insufficient غير كاف

Invalid باطل : لاغ

Inventory قائمة جرد البضائع

Invoking إستحضار

I / O د / خ (أنظر input)

Is يكون

Inverte يعكس

inverte gate بـوابـة العكس

Inverte منـطق العكس

inverter معكس

J

Job شغلة : وظيفة

Jump يقفز : أقفز

Just صحيح : مضبوط

Justified حقق : صحح : يبرر

K

K bit ك رث : كيلو رث

K byte ك ث : كيلوثُمَانيّة

Key مفتاح

LSB ر أ مـ (أنظر least)
LSI ق ك (أنظر large)

M

Machine آلة
machine cycle دورة الآلة
machine language لغة الآلة
machine drive قيــادة الآلـــة
Magnet مغناطيس
magnetic مغناطيسي
magnetic auxiliary storage
تخزين أضافي لمغناطيسي
magnetic bubble فقاعة مغناطيسية
magnetic core قالب مغناطيسي
magnetic disk قرص مغناطيسي
magnetic drive unit
وحدة قيادة مغناطيسية
magnetic drum أسطوانة مغناطسية
magnetic drum storag
إختزان اسطوانة مغناطيسية
magnetic head رأس مغناطيسية
magnetic tape شريط مغناطيسي
Main رئيسي
main memory ذاكرة رئيسية
Major أكــثر
majority أكثرية : أغلبية
Manual يدوي
manual calculations حسابات يدوية
manual operations عمليات يدوية
Management الإدارة
management controlled system (MCS)
نـظم التحكم الإداري (ن ت إ)
Mark علامة : درجة

Line خط : سطر
line feed (LF) تغذية السطر (ت س)
line address عنــوان الســطر
line printer طابعـة عـلى الخط
Li ت س (أنظر line)
Link وصلة : رباط
linkage وصال : رباط
Light ضوء
light beam حزمة ضوئية
Light emitting diode (LED)
ثنـائي بـاعث للضـوء (ث ب ض)
light ray شعاع ضوء
light source مصدر ضوء
List قائمة
Listen يستمع : يصغي
listener مستمع
Load حمل
Location موقع
Lock غلق : مغلاق : قفل
Logic منطق
logical end of media (LEM)
نهاية منطقية للوسط (ن ق و)
logical-IF إذا - المنطقية
logic circuit دائرة منطقية
logic gate بوابة منطقية
Logic network شبكـة منـطقيـة
logic - 1 منطق - 1 (واحد)
logic - 0 منطق - 0 (صفر)
Loop إلتفاف
Low منخفض
low level language
لغة المستوى المنخفض
low-state حــالــة منخفضـــة
Lozenge شكل معين
low - value قيمة منخفضة

Mathematics رياضيات
Matrix مصفوفة
MCS ن ت إ (أنظر management)
Mean متوسط حسابي
mean value القيمة المتوسطة
Means وسائل
Median الأوسط
Medium Scale Integration (MSI)
تجميع القياس المتوسط
Memoric تذكاري (للتذكرة)
Memory ذاكرة
memory address عنوان ذاكرة
memory address register
مدون عنوان الذاكرة
memory buffer register
مدون تضاد الذاكرة
memory chip شذرة ذاكرة
memory enable تمكن من الذاكرة
memory expansion إمتداد الذاكرة
memory location موقع ذاكرة
memory matrix مصفوفة الذاكرة
memory page صفحة ذاكرة
memory unit وحدة الذاكرة
memory line سطر ذاكرة
Mega ميجا : مليون
mega bit (Mbit) ميجا رث (م رث)
mega byte (Mbyte) ميجا ثُمَانِيّة (م ث)
mega Hertz (MHz) ميجاهرتز (م هر)
Merge يلمج
Message رسالة
Micro ميكرووي : مصغر
microcassette
ميكروكاسيت : كاسيت مصغر
microcomputer
ميكروكمبيوتر : كمبيوتر مصغر
microprocessor
عاملة ميكرووية (مصغرة)
Military ٨ عسكري
Minemonic code شفرة تذكرية
Mini صغير
minicomputer
كمبيوتر صغير : ميني كمبيوتر
Minimicro مصغر صغير : ميكرووي صغير
minor الأقل
minority الأقلية
minority carrier حامل الأقلية
Minus ناقص
Mode منوال : الأكثر تكرار
Modem مودم : معدل (أنظر modulation)
Modulate يعدل
modulated signal إشارة مُعَدّلة
modulation تعديل
modulation-demodulation (Modem)
تعديل وإسترجاع التعديل (معدل)
modulation index دليل التعديل
modulator معدل
Module نمط
modules نمائط
Mono أحادي
monochromatic أحادي الألوان
monochrome أحادي الألوان
MOS ماش (أنظر metal)
Metal معدن
metal-oxide-semiconductor معدن -
أوكسيد - شبه موصل (ماش) MOS
metal-insulator-semiconductor (MIS)
معدن عازل - شبه موصل (م ع ش)
MOST معظم : الأعلى
most significiant bit (MSB)
رث أعلى معنى (رام)
MOVE حرك

movable head رأس متحركة
MSB رأم (أنظر most)
MIS م ع ش (أنظر metal)
MSM ت ق مـ (أنظر)
Multi متعدد
multifile tape شريط متعدد الملفات
multiple متعددة : مضروب
multitape file ملف متعدد الأشرطة
multiplexer مضاعف : مداخل
multiply أضرب
multiplication ضرب
multivibrator (MV) متعدد التذبذب
MV م ت (أنظر multi)

N

Name إسم
Narrative هجائي
Native وطني : بلدي
Natural طبيعي
n - channel قناة ـ س (سالبة)
n - type نوع ـ س (سالب)
n - type layer طبقة نوع ـ س
Needle إبرة
Negative : n — سالب : س —
negative logic منطق سالب
negative feedback تغذية خلفية سالبة
Nested متداخل
nested loops إلتفافات متداخلة
Network شبكة عمل
New جديد
Next التالي
No لا
Monexecutable غير منفذ
'NOT منطق ليس (العكس)
Note ملاحظة : مذكرة
notebook مذكرة
NTSC نظام عمل التليفزيون الملون الأمريكي والياباني
Number عدد
number sign إشارة العدد
Numeric عددي
numeric character مميز عددي

O

0 (zero) صفر
Object موضوع
object computer كمبيوتر الموضوع
object program برنامج الموضوع
Occur يحدث
Octagonal مثمن : ذو ثمانية أضلاع
Octal ثماني
octal-to-binary ثماني ـ إلى ـ ثنائي
octal-to-decimal ثماني ـ إلى ـ عشري
octal-to-hexadecimal ثماني ـ إلى ـ سداسي عشر
octal numbers system نظام الأعداد الثمانية
OCR ق م ب (أنظر optical)
Odd فردي
odd number عدد فردي
odd parity تماثل فردي
odd parity check مراجعة التماثل الفردي
Of من ، عن
Off بعيداً عن ، فَصَلَ

output unit وحدة خرج

Oval بيضاوي

Overflow طفح : تدفق فائض

P

Package صُرّة : لفافة : تعبئة

packing density كثافة التعبئة

Page صفحة

page address عنوان الصفحة

page-counter عداد الصفحات

page number رقم الصفحة

PAL نظام عمل التليفزيون الملون الأوروبي

Pairs ازواج : مثنى مثنى

Paragraph فقرة

Parallel متوازي

parallel data input

دخل البيانات|متوازياً

Parentheses أقواس هلالية

Paper ورقة

paper feed تغذية الورق

Parity تماثل

parity bit رث التماثل

p·ˑity check مراجعة التماثل

Pass يمر

passage مرور

Passive سلبي

passive element عنصر سلبي

passive network شبكة سلبية

passive transducer مستشعر سلبي

Password كلمة المرور

P - channel قناة ـ م (موجبة)

p — type نوع ـ م (موجب)

off-line بعيدا عن الخط

off - sight بعيداً عن النظر

Old قديم

Omitted محذوف

On على (عند)

on-line على الخط (مباشر)

on-line processing system

نظم المعالجة على الخط

Optics بصريات

ɔptical بصري

optical character reading

قراءة المميز بصرياً

Optional اختياري

Operate يعمل

operation عملية

operator عامل

operator precedence

أسبقية العوامل

Or أو

OR منطق الإختيار (إما)

OR gate بوابة إختيار

Order أمر

Organization تركيب : منظمة

Oscillate يتذبذب

oscillation condition

شرط التذبذب

oscillator مذبذب

Output خرج : إخراج

output data bus ناقل بيانات الخرج

output equipment جهاز خرج

output storage area

مساحة تخزين الخرج

output storage area

مساحة تخزين الخرج

Positive : P موجب : م

positive feedback تغذية خلفية موجبة

positive logic منطق موجب

Potential جهد

Power potential drop قدرة إنخفاض الجهد

power bus ناقل القدرة

power supply منبع القدرة : إمداد القدرة

Precedence أسبقية

Predefined سبق تعريفه

predefined process عملية سبق تعريفها

Preparation إعداد : تجهيز

Prime شرطة : نتحة

Principal رئيسي

Print يطبع : أطبع

printer طابعة

printerline سطر الطابعة

printing طِباعة

printing machine آلة طباعة

Procedure إجراء : خطوات تتابع

PROCEDURE DIVISION قسم الإجراء

Proceed باشر : تقدم

Process عملية : معالجة

processor عاملة : معالج

Product ناتج

Program برنامج

program compilation تصنيف البرنامج

program counter عداد البرنامج

program flowchart خريطة سريان البرنامج

p - type layer طبقة نوع - م

PC ك ش (أنظر personal)

ع ب (أنظر program)

Percent في المئة : نسبة مئوية

Perform أنجز

period فترة : دورة زمنية

Peripheral محيط

peripheral devices نبائط محيطية

peripheral equipments أجهزة محيطية

Personal شخصي

personal computer (PC) كمبيوتر شخصي (ك ش)

PIC صورة (أنظر picture)

picture صورة

picture of fields صول الحقول

Piece قطعة

piece work شغل بالقطعة

Pin أصبع : نتوء

Phase طور

Photo ضوئي : فوتوغرافي

photoeffect تأثير ضوئي

photoelectric ضوئي كهربي

photoelectric cell خلية ضوئية كهربية

photoemission إنبعاث ضوئي

Plot يُوقّع : يرسم نقط

Plotter موقع : رسّام

Plus زائد : بالإضافة

Point نقطة

Pointer مؤشر

pointer register مدون المؤشر

Pocket جيب : جراب

pocket computer كمبيوتر الجيب

Polynomial كثيرة حدود

Position موقع : موضع

positional notation التمثيل الموضعي

program running تنفيذ البرنامج

Program list قائمة البرنامج

program storage area

مساحة تخزين البرنامج

program writting كتابة البرنامج

programmable قابل للبرمجة

programmable ROM (PROM)

أ ذ ف قابلة للبرمجة (أ ذ ف ق)

programming بـرمجـة

programming language

لغـة البـرمجــة

programming support تثبيت البرنامج

PROM أ ذ ف ق (أنظر program)

Project مشروع

Protect يحمي

protection حـمـايــة

Pulse دفعة

Punch ثقب

punched card بطاقة مثقبة

punched card reader

قارىء البطاقة المثقبة

punched tape شريط مثقب

punching machine آلة ثقب

Purpose غرض : هدف

Q

Question إستفهام : سؤال

question mark علامة استفهام ؟

Queue رتل : طابور

Quinary خماسي

Quote إقتبس : نقل عن

Quotes إقتباسات

Quotation اقتباس

quotation marks

علامتا الإقتباس : علامتا النص : "

R

RAM ذ ت ع (أنظر random)

Random عشوائي

random access تناول عشوائي

random access memory (RAM)

ذاكـــرة تناول عشوائي (ذ ت ع)

Read إقرأ

read line خط إقرأ

READ statement إيعـاز إقــرأ

Read / Write إقرأ / اكتب

read only memory (ROM)

إقرأ ذاكرة فقط

Ready جاهز

Real حقيقي

Real number عدد حقيقي

real-time processing system

نظم المعالجة بالوقت الحقيقي : (معالجة آنية)

Receive إستقبل : إستلم

receiver مستقبل

Recognition إدراك : تعرف على

Record سجل : تسجيل

recording channels قنوات التسجيل

recording density كثافة التسجيل

recording tracks مسارات التسجيل

record mark علامة التسجيل

Redefine يعاد تعريفه

Reel بكرة : طارة

reel diameter قطر البكرة

reel ending label

ملصق نهاية البكرة

Root جذر
root mean square
جذر المتوسط التربيعي
Rounded طوّق
Route طريق : مسلك
Row صف
Rub يحك : يفرك
rubout يمحو : يزيل
Rule قاعدة : قانون
Run إجراء : أجر

S

Sale بيع
salesman بائع تجاري
Same نفس : ذات
Sample عينة
sampling عمل العينات
Save يحفظ : يختزن
Scale مقياس
Scalling factor معامل المقياس
Schedule جدول
Science علم
scientific علمي
Scope مدى
Search بحث
search mode نمط البحث
SECAM نظام عمل التليفزيون الملون الأوروبي
Second ثاني : ثانية
Section شعبة : مقطع
sector مقطع
Security أمن
Seek يبحث : ينشد
seek time وقت البحث
Segment جزء : قطعة : فلقة
segment-limit حد القطعة

reel tape شريط البكرة
Reference مرجع
Register مُدَوّن
register content محتوى المدون
Relation علاقة
Relative نسبي
Regular منتظم
Release إطلاق
Remainder الباقي : بقية
Remark ملاحظة
REM statement إيعاز ملاحظة
Removal إزالة
Rename إعادة تسمية
Replace يستبدل
Replacing إستبدال
Report تقرير
reporting عمل التقرير
Request طلب
request-to-send أطلب لترسل
Rerun إعادة الإجراء
Reserve إدخار : إحتياط
Reset إعادة الوضع
Resistance مقاومة
resistor مقاوم
Response إستجابة
Restore إعادة الإختزان
Result نتيجة
Return يعود : إرجع
Reverse يعكس : يقلب
reverse bias إنحياز عكسي
reversed معكوس : مقلوب
Rewind إعادة لف : إعادة برم
Rewrite إعادة كتابة
Ribbon شريط مطاط أو ورقي
Right يمين
ROM أذف (أنظر read)

Signal إشارة

signal-to- noise ratio (S/ N)

نسبة الإشارة إلى الضوضاء (إ / ض)

Silicon سيليكون

silicon-on- سيليكون على

sapphire (SOS) ياقوت (س ع ي)

silicon gate بوابة سيليكونية

Simple سهل : بسيط

Simulate يحاكي

simulation محاكاة

Simultaneous آني : في آن واحد

simultaneous equations

معادلات آنية

simultaneous operation

عمليات آنية

Single مفرد : أحادي

single character مميز واحد

single character printer

طابعة مميز واحد

single formatted مفرد الصياغة

single side جانب واحد

single file tape شريط ملف واحد

Singulator إنفرادي : شاذ

Size حجم

Software برمجيات

software cartridge علبة برمجيات

Solid صَلب : جامد

solid error

خطأ جامد (موجود دائماً)

solid state الحالة الجامدة

solid state materials

مواد الحالة الجامدة

solid state physics

فيزياء الحالة الجامدة

SOM ب ر (أنظر start)

segment mark علامة الجزء

Select يختار : إختار

select devices إختيار النبائط

select file اختار ملف

Semicolon : ; فصلة منقوطة : ؛

semiconductor شبه موصل : نصف موصل

semiconductor device

نبيطة شبه موصل

semiconductor diode

ثنائي شبه موصل

Sense يحس : إحساس

sensing إستشعار : إحساس

Sentence جملة

Separate يفصل : يفرّق

separator فاصل

Sequence تتابع : تتابع

sequential متتابع

sequential access تناول متتابع

sequential data processing

معالجة البيانات بالتتابع

Serial متسلسل : متتالي

Set مجموعة : ركّب : وضع

Share يشارك

Shift إزاحة

shift-in يزيح في

shift-out يزيح من

shift register مدون إزاحة

Skip يتخطى : تخطى

Slash (/) شرطة مائلة : (/)

S / N إ / ض (أنظر signal)

Small صغير

small scale integration (SSM)

تجميع المقياس الصغير (ت ق ص)

small size حجم صغير

Sign علامة

sign signal إشارة العلامة

State حالة
Statement إيعاز : بلاغ
Static ساكن : إستاتيكي
static MOS memory
ذاكرةماش الاستاتيكية
Status حالة : مركز
Step خطوة
step-by-step خطوة بخطوة
step counter عداد الخطوات
Stop يقف : قف
Store يختزن
Storage إختزان
storage allocation توزيع التخزين
storage area مساحة التخزين
storage capacity سعة التخزين
storage element عنصر تخزين
storage protect حماية التخزين
Straight مستقيم
String سبحاة : خيط : نسق
Sub- تستخدم لتعني التجزيء
Subprogram برنامج جزئي (فرعي)
Subroutine روتين جزئي : روتين فرعي : مسلك فرعي وتيرة فرعية
Sub - queue رتل فرعي
Subscript دليل
Substitute يستبدل : يستعيض
substitution إستعاضة : إستبدال
Substrate طبقة سفلية : أساس
Subtract يطرح : إطرح
Subtraction طرح
Sum يجمع
summation جمع
Super فائق
super computer كمبيوتر فائق
supervisor مشرف
supervision إشراف

Sort يفرز
sorting الفرز
sort-merge فرز ودمج
SOS س ع ي (أنظر silicon)
Source مصدر : منبع
source computer كمبيوتر المصدر
source deck رزمة المصدر
source program برنامج المصدر
Space فراغ
Spectrum الطيف : المفردات
spectrum analysis تحليل المفردات
Special خاص
special characters مميزات خاصة
special names أسماء خاصة
Speed سرعة
Speech كلام
speech analysis تحليل الكلام
speech synthesis تركيب الكلام
Specifications مواصفات
specification of fields
مواصفات المجالات
Square مربع : ميدان
square root جذر تربيعي
SSM ت ق ص (أنظر small)
stable مستقر
stabilized استقر
stabilizer منظم :
Stack رَصّة : رصّ
stack pointer مؤشر الرصة
Standard قياسي : معياري
standard code شفرة قياسية
standard signal إشارة قياسية
standarized قياسية
Start بداية : إبدأ
start-of-message (SOM) بداية الرسالة

Tetrode رباعي الأقطاب
tetrode tube صمام رباعي
Text نص : موضوع
Than من (للتفضيل)
Then عندئذ
Thermal حراري
thermal printer طابعة حرارية
Through خلال : ما بين
Thru خلال
Time وقت
timing تواقت
timing track مسار التواقت
time-sharing مشاركة الوقت
time-sharing processing system
نظام معالجة بمشاركة الوقت
Toner نثر : اسم محلول كيميائي لإظهار المميزات
Total كل : إجمالي
totaler مجمع
To إلى
Top أعلى
Toroid حلقة : حلقي
Track مسار
track number رقم المسار
track width عرض المسار
track sector مقطع مسار
Trail ممتد : منتشر طولياً
trailling مَدَّاد
trailler مُمَدّد
Transducer مستشعر
Transfer ينقل
transfer control نقل التحكم
Translate يترجم
translator مترجم
Transmit يرسل
transmitter مرسل

Supply إمداد
Suppress يخمد : يكبت
Symbole رمز
symbolic رمزي
Sync متزامن : آني
Synchronized متزامن
System (s) نظام (نظم)
system command نظام الأوامر
Switch تحويلة
switching and buffering system
نظام التحويل والتضاد

T

Table جدول
tabular جدولة
Tally يافطة : رقعة : عَدٌّ
tallying يافطة : عَدٌّ
Tape شريط
tape beginning label
ملصق بداية الشريط
tape ending label
ملصق نهاية الشريط
tape channels قنوات الشريط
tape feed تغذية الشريط
tape length طول الشريط
tape mark علامة الشريط
tape width عرض الشريط
Task موضوع : واجب
Tele- عن البعد
teletype (TTY) طباعة على البعد (ط ع ب)
Temporary مؤقت
Terminal طرف نهاية
Terminate أنهى : أتم
Test فحص : إختبار

Transistor	ثلاثي الطبقات : ترانزستور
Triode	ثلاثي الأقطاب
triode tube	صمام ثلاثي
Triple	ثلاثي
Truncate	يبتر : يقلم
truncation	بتر : قطع
True	حقيقي : صادق : صواب
truth table	جدول الصواب : جدول التحقق
TTY	ط ع ب (أنظر tele)
Tube	أمبول : (صمام)
Type	نوع
Two	إثنان
two bytes	ثُمَانيتان
two-level subroutine,	روتين فرعي ذو مستـويين

U

UHF	ذ ف إ
Ultrahigh frequency	ذبذبة فائقة الإرتفاع
Ultraviolet (UV)	فوق بنفسجية
ultraviolet ereasable ROM	أ ذ ف قابلة للمحو بالأشعة الفوق بنفسجية
Unconditional	غير مشروط
unconditional transfer	إنتقال غير مشروط
Undefined	غير معرّف
Unibus	أحادي الناقل
Unidirectional	أحادي الإتجاه
Unipolar	أحادي القطب
Unit	وحدة
Unsave	غير مختزن
Unstring	غير مسبحي
Until	حتى
Up	أعلى
Update	تحديث
update file	تحـديث الملف
Upon	فوق : على
Usage	إستعمال : إستخدام
Use	يستعمل
User	مستعمل
user library	مكتبة المستعمل
using	إستعمال
UV	ف ب (أنظر ultraviolet)

V

Vacuum	فراغ : تفريغ
vacuum tube	أنبول مفرغ
Valid	صحيح : ساري
valid memory address	عنوان ذاكرة ساري
Value	قيمة
Variable	متغير
variable length	متغير الطول
variable field length	متغير طول الحقل
variable word length	متغير طول الكلمة
varying	تغيير
VDU	وع م (أنظر visual)
VHF	ذ ع ج (أنظر very)
VLSI	م ت ك ج (أنظر very)
Very	جداً : إلى حد بعيد
very large scale integration (VLSI)	مقياس التجميع الكبير جداً (م ت ك ج)
very high frequency	ذبذبة عالية جداً
Video	مرئي الصورة
video display	عرض مرئي

write head رأس الكتابة
write line سطر الكتابة
write / read أكتب / إقرأ
write / read head رأس كتابة / قراءة
write time وقت الكتابة

X

XOR منطق التعارض
X - ray أشعة - س (سينية)
X - X signal إشارة الاحداثي س - س (الأفقي)
X - X plate لوح الاحداثي س - س (الأفقي)
X - Y plotter رسام الاحداثيات الكارتيزية
X - Y recorder مسجل الاحداثيات الكارتيزية

Y

Y-Y plate لوح الاحداثي ص - ص (الرأسي)
Y-Y signal إشارة الاحداثي ص - ص (الرأسي)

Z

Zener diode ثنائي زينر
Zero صفر
Zeros أصفار
Zeroes أصفار
Zero adjust ضبط الصفر
Zone منطقة

Visual مرئي
visual display unit (VDU) وحدة عرض مرئي (و ع م)
Volatile متطاير
volatile memory ذاكرة متطايرة

W

Wafer شريحة
Wait إنتظر
waiting list قائمة الانتظار
wait time وقت الإنتظار
When عندما : حالما
Wheel طارة : عجلة
wheel movement حركة العجلة
With بـ : مع
Winchester disk drive قيادة قرص ونشستر
Word كلمة
word count عدّ الكلمات
word counter عداد الكلمات
word length طول الكلمة
word pattern نموذج الكلمة
word processing معالجة الكلمة
word processor معالج الكلمة
word separator فاصل الكلمة
word time وقت الكلمة
Work شغل : عمل
working تشغيل
working storage area مساحة تخزين التشغيل
Write يكتب : أكتب
write cycle دورة الكتابة
write format صياغة الكتابة

ملاحــــق

APPENDIXES

Appendix (1) ملحق

المميزات الخاصة

Special Characters

Character Name	رمزه	اسم المميز
group mark	≢	علامة مجموعة
record mark	≠	علامة تسجيل
segment mark	⧺	علامة التجزيء
word separator	*m*	فاصل كلمة
at sign	@	إشارة عند
number sign	#	إشارة عدد
amper's and	&	واو أمبير
plus	+	زائد
asterisk	*	علامة النجمة
percent	%	في المئة : نسبة مئوية
slash	/	شرطة مائلة
back slash	\	شرطة مائلة مخلوفة
lozenge	□	شكل معين

Character Name	رمزه	اسم المميز
blank	b	بياض : فراغ
substitute blank	ƀ	بياض إستعاضة
left parenthesis	(	هلال يسار
right parenthesis	)	هلال يمين
left bracket	[	قوس يسار
right bracket	]	قوس يمين
tape mark	√	علامة شريط
less than	<	أصغر من
less than or equal	⩽	أصغر من أو يساوي
greater than	>	أكبر من
greater than or equal	⩾	أكبر من أو يساوي
equal to	=	يساوي
not equal	≠	لا يساوي
semicolon	;	فصلة منقوطة
colon	:	نقطتا علامة الترقيم
period	.	نقطة فترة
point	.	نقطة
prime	′	شرطة فتحة
apostrophe	’	علامة الحذف أو الأضافة
minus	–	ناقص
hyphen	-	شرطة وصل
dash	—	شرطة المزج
delta	Δ	دلتا
exclamation mark	!	علامة تعجب

Character Name	رمزه	اسم المميز
quotation marks	"	علامتا الاقتباس (النص)
dollar sign	$	علامة الدولار
comma	,	فصلة
question mark	?	علامة إستفهام
arrow	↑	سهم
carriage return arrow	→	سهم إرجاع العربة

Appendix (2) ملحق

إختصارات التشفير القياسي الأمريكي ASCII .

Meaning	الإختصار	المعنى
Null	NULL	عديم القيمة : صفر
Start of message	SOM	بداية الرسالة
End of address	EOA	نهاية العنوان
End of message	EOM	نهاية الرسالة
End of transmission	EOT	نهاية الإرسال
Who are you ?	WRU	من تكون أنت ؟
Are you ... ?	RU	هل أنت . . . ؟
Audible signal	BELL	إشارة مسموعة
Format effector	FE	مؤثر الصياغة
Horizontal tabulation	HT	جدولة أفقية
Skip	SK	تخطي

Meaning	الإختصار	المعنى
Line feed	LF	تغذية الخط
Vertical tabulation	VT	جدولة رأسية
Vertical tabulation	V/TAB	جدولة رأسية
Form feed	FF	تغذية الشكل
Carriage return	CR	عودة العربة
Shift out	SO	إزاحة من
Shift in	SI	إزاحة في
Device control	DC	تحكم النبيطة
Error	ERR	خطأ
Synchronous	SYNC	تزامن : تواقت
Ligical end of media	LEM	نهاية منطقية للوسط
Separator	S	فاصل
Word separator		فاصل كلمات
Acknowledge	ACK	يعبر : يعترف
Unassigned control	②	تحكم غير محدد
Device control	①	تحكم جهاز
Escape	ESC	أهرب : هروب
Delete	DEL	أمحو : محو

Appendix (3) ملحق

كلمات مختصرات الكمبيوتر

Computer Abbreviation Words

ACK = acknowledge
تعرف على

A / D = analog - to - digital
تناظري إلى رقمي

ADP = automatic data processing
معالجة البيانات آلياً

ALGOL = algorithmic language
لغة خوارزمية (لغة منطق العمليات)

ALU = arithmetic and logic unit
وحدة الحساب والمنطق

AND = logic and
منطق الإجماع : واو المنطقية

ASCII = American Standard Coded Information Interchange
التشفير القياس الأمريكي لتبادل المعلومات

BASIC = beginners all - purpose symbolic instruction code
رمز شفرة التعليمة لجميع أغراض المبتدئين

BCD = binary coded decimal
عشري مُشفّر ثنائي

BIT = binary digit
رث : رقم ثنائي

BOT = beginning of tape
بداية الشريط

BYTE = 8 bits
ثُمَانية = 8 رث

CAD = computer aided design
التصميم بمساعدة الكمبيوتر

CCD = charge coupled devices
نبائط الشحن المرتبطة

CCS = command and control system
نظم الأوامر والسيطرة

CLK = clock
نبض

CMOS = complementary metal-oxide-semiconductor
ماش المتكاملة

COBOL = common business oriented language
لغة موجهة للأعمال العامة

COGO = coordinate geometry language	لغة الاحداثيات الهندسية الاسقاطية
CPU = central processing unit	وحدة تشغيل مركزية : وحدة معالجة مركزية
CR = carriage return	عودة العربة
CRO = cathode ray oscilliscope	أنبوب اشعاع المهبط
CRS = cyclic redundancy check	دورة مراجعة الحشو
CRT = cathode ray tube	أنبوب شعاع المهبط
D / A = digital - to - analog	رقمي إلى تناظري
DC = device control	تحكم النبيطة
DC = direct current	
DIP = dual - in - line package	تعبئة مزدوجة في خط
DOS = disk operating system	نظام تشغيل القرص
DPS = data processing system	نظم معالجة البيانات
EDP = electronic data processing	معالجة البيانات الكترونياً
EROM = erasable read only memory	ذاكرة قراءة فقط قابلة للمحو
EPROM = erasable programmable ROM	ذاكرة قراءة قابلة للمحو والبرمجة
EM = end of medium	نهاية الوسط
EOA = end of address	نهاية العنوان
EOB = end of block	نهاية الزمرة
EOL = end of line	نهاية السطر
EOF = end of file	نهاية الملف
EOM = end of message	نهاية الرسالة
EOR = end of record	نهاية السجل
EOT = end of transmission	نهاية الإرسال
ERR = error	خطأ
ESC = escape	اهرب
FD = file description	شرح الملف
FF = form feed	تغذية الشكل أو الهيئة
FF = flip - flop	ملء وتفريغ : خفقان
FORTRAN = formula translator	لغة الفورتران : مترجم الصيغ
FS = file separator	فاصل الملفات
GS = group separator	فاصل المجموعات
GT = greater than	أكبر من

HT = horizontal tabulation جدولة أفقية
HZ = hertz هرتز : دورة على الثانية

IBG = inter - block gap فجوة بين الزمر
IBM = international business and management corporation
شركة اي بي ام (شركة الأعمال والادارة الدولية)

IC = integrated circuit دائرة مُجمَّعَة
I / O = input - output دخل - خرج
IRG = inter - record gap فجوة بين السجلات

K = kilo كيلو
Kb = kilo bits ك ر = كيلو رث
KHz = kilo hertz ك هـ = كيلو هرتز
LE = less than or equal أصغر من أو يساوي
LED = light emitting diode ثنائي باعث للضوء
LF = line feed تغذية الخط
LOM = logical end of media نهاية للوسط منطقية
LSB = least significant bit رث أقل معنى
LSI = large scale integration مقياس تجمع كبير
LT = less than أقل من

M = mega (one million) ميجا : مليون
MCS = management controlled system إدارة تحكم النظم
MHz = mega hertz م هـ = ميجا هرتز
MIS = management information system نظم إدارة المعلومات
MIS = metal insulator semiconductor معدن - عازل - شبه موصل
MODEM = modulator - demodulator معدل ومسترجع التعديل
MOS = metal - oxide - semiconductor ماش = معدن - أوكسيد - شبه موصل
MOSFET = MOS field effect transistor ماش ترانزستور تأثير المجال
MP = microprocessor عاملة ميكروية
MSB = most significant bit رث أعلى معنى
MSI = medium scale integration مقياس تجميع متوسط
MV = multivibrator مذبذب متعدد

NAND = logic Not AND عكس منطق الإجماع : عكس واو المنطقية

NE = not equal to — لا يساوي
NMOS = n - channel MOS — ماش قناة ـ س
NOR = logic Not OR — منطق عكس الاختيار = ليس أو المنطقية
NOT = logic Invert (Not) — منطق العكس
NULL = null — صفر : لا شيء

OCR = optical character reading — قراءة المميز بصرياً
OR = logic OR — منطق الإختيار = إما المنطقية

PC = program counter — عداد برنامج
PC = personal computer — كمبيوتر شخصي
PMOS = p - channel MOS — ماش قناة ـ م
PROM = programmable - read only memory
برمجة ذاكرة إقرأ فقط قابلة للبرمجة.

RAM = random access memory — ذاكرة تناول عشوائية
ROM = read only memory — إقرأ ذاكرة فقط
R / W = read / write — إقرأ / اكتب
SI = shift in — ازح في
SOM = start of message — بداية الرسالة
SOS = silicon on sapphire — سيليكون فوق عقيق
SO = shift out — أزح خارجاً
SP = space — فراغ
SSI = small scale integration — مقياس تجميع صغير
SUB = substitute — يعوض : عوض

TTY = teletype writer — كاتبة (طابعة) على البعد

UHF = ultra high frequency — ذبذبة عالية فائقة
UV = ultraviolet — بنفسجية عالية : فوق بنفسجية

VDU = visual display unit — وحدة عرض مرئي
VHF = very high frequency — ذبذبة عالية جداً
VLSI = very large scale integration — مقياس تجميع كبير جداً

VT = vertical tabulation — جدولة رأسية

WRU = who are you — من تكون أنت

XOR = exclusive OR — منطق التعارض

XNOR = exclusive NOR — منطق التساوي

ملحق (4) Appendix

دليل الصور

ملحق (5) Appendix

دليل الجداول

ملحق (6) Appendix

دليل الأشكال

رقم الشكل	موضوعة	رقم الصفحة

المحتويــات

الباب الثاني :

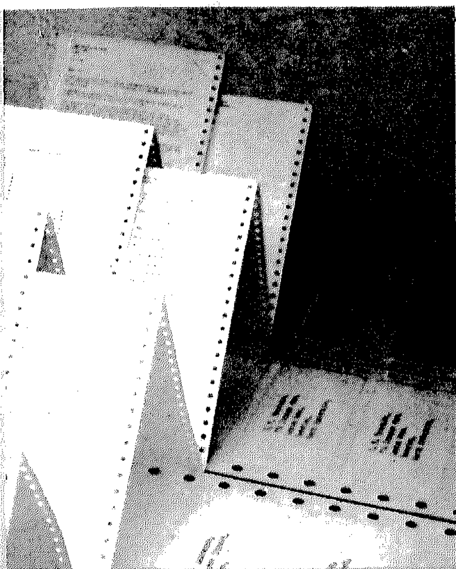
الباب الثالث :

الباب الرابع :

الباب الخامس :

الباب السادس :

الباب السابع :



نظم الميكروكمبيوتر
الجزء الثاني

مكونات الميكروكمبيوتر التقنية
MICROCOMPUTER HARDWARE

(٢) يضم الجزء الثاني من سلسلة نظم الميكروكمبيوتر، مكونات الكمبيوتر التقنية، سبعة أبواب مذيلة بثلاثة ملاحق وتتطرق الى عمق المكونات الخاصة بالكمبيوتر تبدأ بالاهداء والمقدمة الى البرمجيات والمكونات ـ وحدة التشغيل المركزية ـ الذاكرة ـ المعالج، اجهزة الادخال والاخراج، العاملات والكمبيوتر، كيف تختار كمبيوتر، معجم الميكروكمبيوتر التقني.

وبالاضافة الى الملاحق ومختصرات الكمبيوتر يحتوي الكتاب على تمارين وامثلة تطبيقية محلولة ومكثفة.

شركة منشورات
دار الراتب الجامعية
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH